

RAPPORT

Skredfarekartlegging – Vannvåg



Kunde: Karlsøy kommune

Prosjekt: Vannvåg skredfarekartlegging

Prosjektnummer: 10210511_003

Dokumentnummer: 10210511_RIGskred_r01_rev01 Dato: 10.01.2024 Rev.: 01

Sammendrag:

Følgende rapport er en skredfarekartlegging for Vannvåg på Vannøya i Karlsøy kommune. Kartleggingen er utført av Sweco, på oppdrag fra Karlsøy kommune.

Det er utarbeidet faresoner for skred i bratt terreng, gjeldene for årlig nominell skredsannsynlighet 1/100, 1/1000 og 1/5000, iht. Byggteknisk forskrift (TEK 17 § 7-3). Skredfarevurderingen er gjort iht. NVEs veileder for skred i bratt terreng.

Skredtypene steinsprang, stein-, snø-, jord-, flom- og sørpeskred er vurdert.

Det er vurdert at alle skredtyper er aktuelle, og deler av Vannvåg er vurdert at ligger innenfor faresone med skredsannsynlighet 1/100, 1/1000 og 1/5000. Snøskred, sørpeskred, flomskred og steinsprang er dimensjonerende skredtyper. Det er flere bygg som berøres av faresonekartleggingen, som ligger innenfor soner med skredsannsynlighet høyere enn hva som er kravet i TEK17. Det må etableres en sone med vernskog som har betydning for faresonene.

Rapporteringsstatus:

- Endelig
 Oversendelse for kommentar
 Utkast

Utarbeidet av: NOKALR/NOHMAA	Sign.: Kari Noer Lilli <small>Digitally signed by Kari Noer Lilli DN: cn=Kari Noer Lilli, c=NO, o=Sweco Norge AS, ou=Geo Tromsø, email=kari.noer.lilli@sweco.no Date: 2024.01.16 07:41:40 +01'00'</small>
Kontrollert av: NOHMAA/NOMOLI	Sign.: Maria Hannus <small>Digitally signed by Maria Hannus DN: cn=Maria Hannus, c=NO, o=Sweco, ou=Geo, email=maria.hannus@sweco.no Reason: I attest to the accuracy and integrity of this document Date: 2024.01.15 13:55:40 +01'00'</small>
Prosjektleder: Milan Dundorovic/ Britt Cristine Mathisen	

Revisjonshistorikk:

Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet av	Kontrollert av
01	10.01.2024	Endelig rapport, etter uavhengig kvalitetssikring	NOKALR	NOHMAA

Forord

Plan- og bygningsloven (pbl) og Byggeteknisk forskrift (TEK 17 § 7-3) [1] stiller krav til sikkerhet mot naturfare. For reguleringsplan og byggesak/-tiltak, søknadspiktig eller ikke, må det derfor dokumenteres at tilstrekkelig sikkerhet mot skredfare vil bli oppnådd i henhold til disse sikkerhetskravene.

Denne utredningen er utført av fagkyndig personell og følger NVEs veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak [2], og vil dermed kunne dokumentere om sikkerhetskravene er oppfylt.

Skredtypene snø-, jord-, flom-, sørpe-, steinskred og steinsprang utredes.

Denne rapporten har gjennomgått uavhengig kvalitetssikring utført av Asplan Viak iht. NVEs veileder for Skred i bratt terreng.

Om oppdraget

Oppdragsgiver:				
Karlsøy kommune				
Utførende foretak:				
Sweco Norge AS				
Skredfareutredning for: reguleringsplan				
<input checked="" type="checkbox"/> reguleringsplan/område spesifisert i kartutsnitt/vedlegg				
<input type="checkbox"/> hele området for eiendom med gårdsnummer og bruksnummer i kommune				
<input type="checkbox"/> del/deler av eiendommen med gårdsnummer og bruksnummer i kommune, som spesifisert i kartutsnitt/vedlegg				
Følgende tiltak og sikkerhetsklasse(r) er planlagt på eiendommen/planområdet:				
Tiltak:	Reguleringsarbeid fører til behov for faresonekartlegging			
Sikkerhetsklasse:	<input checked="" type="checkbox"/> S1	<input checked="" type="checkbox"/> S2	<input checked="" type="checkbox"/> S3	<input type="checkbox"/> S4
Befaring gjennomført, eventuelt hvorfor ikke:				
<input checked="" type="checkbox"/> Ja				
<input type="checkbox"/> Nei				
Hvis nei, hvorfor ikke:				
Befaring gjennomført av og når:				
Av:	Kari Noer Lilli og Maria Hannus	Den:	16.02.2023 og 07.06.2023	

Innholdsfortegnelse

1	Områdebeskrivelse.....	7
2	Grunnlagsmateriale og metodikk	8
2.1	Befaring	8
2.2	Aktsomhetskart	8
2.3	Grunnlagsmateriale	9
2.4	Digital terrengmodell (DTM) og topografi	9
2.5	Historiske skredhendelser	12
2.6	Tidligere skredfareutredninger	14
2.7	Eksisterende sikringstiltak	15
2.8	Geologiske kart	17
2.9	Flyfoto.....	18
2.10	Klimadata	18
2.11	Skog	19
2.12	Hydrologi	21
2.13	Modellering.....	21
	Modellering av snøskred.....	21
	Modellering av steinsprang	22
	Modellering av flomskred	22
	Modellering av sørpeskred	23
3	Skredfareutredning	24
3.1	Stornes.....	24
	Områdebeskrivelse.....	24
	Steinsprang.....	28
	Snøskred.....	28
	Samlet skredfarevurdering for Stornes.....	29
	Bilder fra området	30
3.2	Sør og vest for Blåmåseveien	33
	Snøskred.....	36
	Jordskred	37
	Flomskred	37
	Sørpeskred	38
	Samlet skredfarevurdering for Blåmåseveien.....	39
	Bilder fra området	40
3.3	Langsmed Vannvågelva.....	43
	Områdebeskrivelse	43
	Steinsprang.....	47

Snøskred.....	47
Jordskred	47
Flomskred	47
Sørpeskred	48
Samlet skredfarevurdering for Vannvågelva	48
Bilder fra området	48
3.4 Nedenfor Vannhaugen, nord.....	50
Områdebeskrivelse.....	50
Steinskred	53
Steinsprang.....	54
Snøskred.....	55
Jordskred	57
Flomskred	58
Sørpeskred	58
Samlet skredfarevurdering for Vannhaugen nord.....	58
Bilder fra området	60
3.5 Hva er den samlede skredfaren?.....	62
3.6 Avvik fra tidligere skredfareutredninger	63
3.7 Stedsspesifikk usikkerhet.....	64
3.8 Anbefalte tiltak.....	64
4 Referanser	65
5 Vedlegg	66

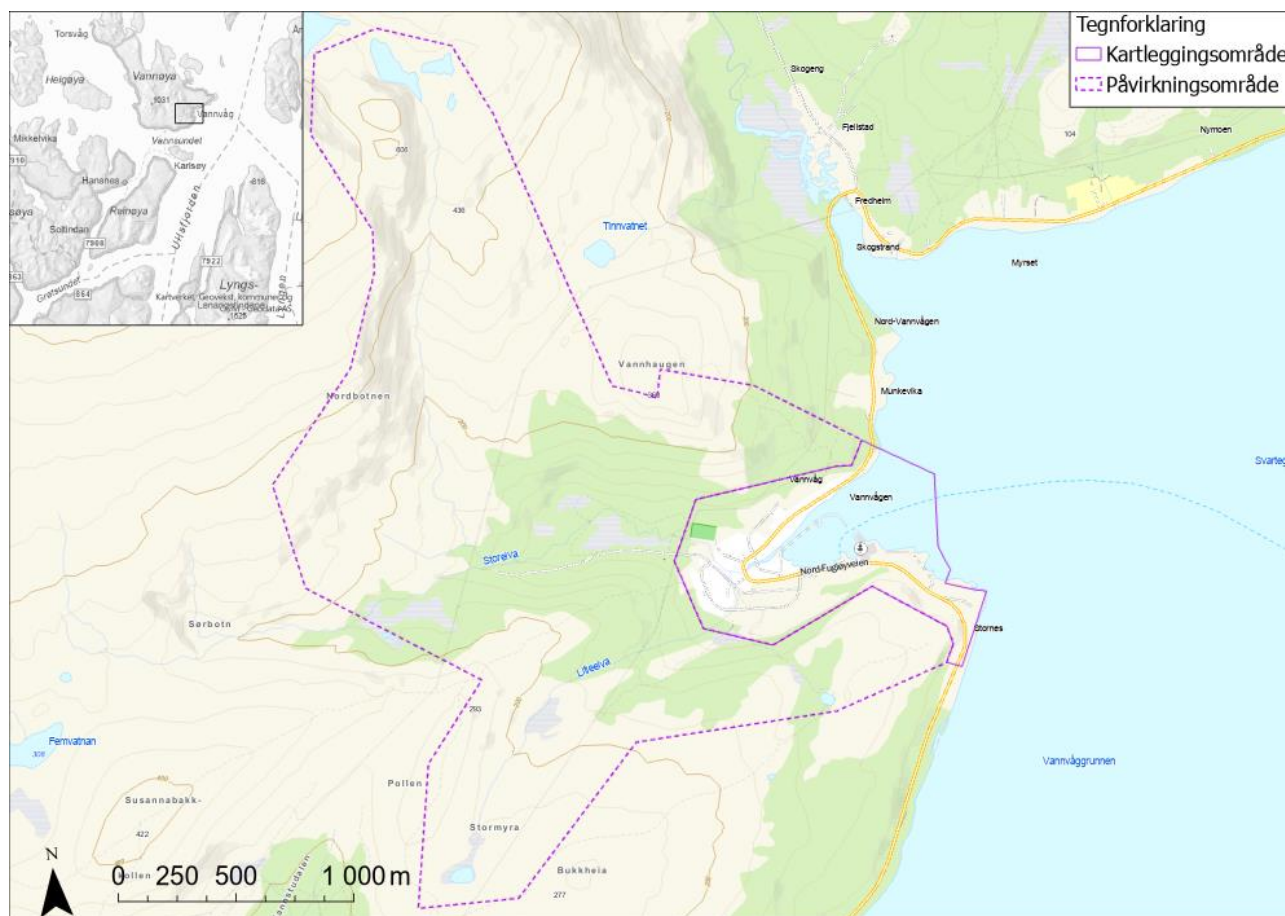
1 Områdebeskrivelse

Vannvåg ligger sørøst på øya Vannøya i Karlsøy kommune og er sentrumsbebyggelsen på øya. Øya har båtforbindelse med fastlandet og ligger på 70° nord, er omtrent 24 km lang i nord-sydlig retning og 14 km bred. Høyeste fjellet er Vanntind på 1031 moh.

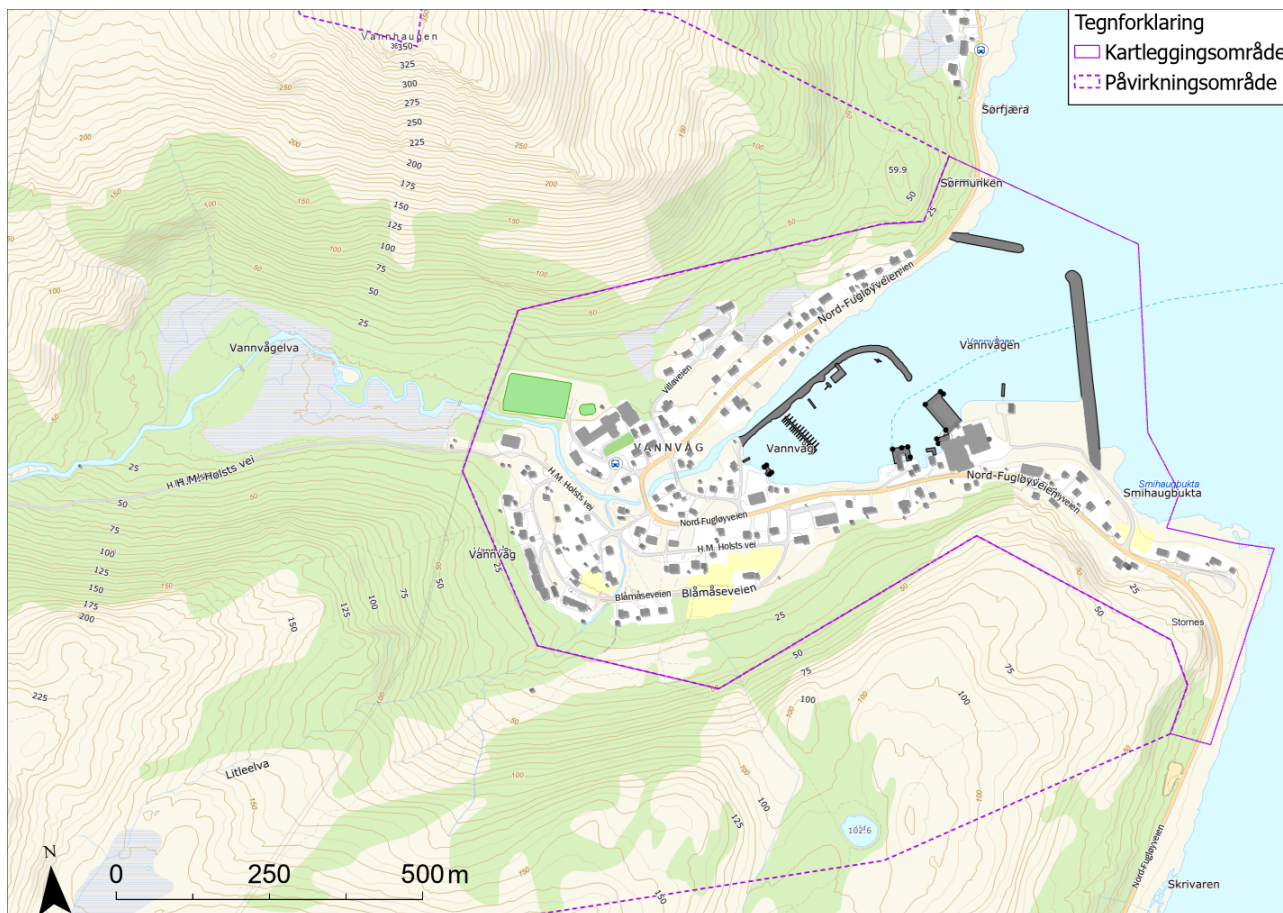
Vannvåg ligger i en bukt som er vendt mot nordøst, med moloer som beskytter havnen. Bebyggelsen ligger på en liten flate bestående av marine strandavsetninger, omgitt av fjell og mindre berg /fjell på alle kanter, bortsett fra ut mot Vannvågen som vender mot storhavet. Bebyggelsen strekker seg snaue 1 km i SØ-NV retning, og dalbunnen med bebyggelse er ca. 400 m bred. Fjelltoppene er på rundt 280-350 m o h. Vannhaugen (360 moh.), også kalt Stortinden ligger rett nord for tettstedet, med relativt bratte sider ned mot bebyggelsen. Bukkheia (277 moh.) i sør.

Mot vest følger det et dalføre opp mot Sørbotn som skiller fjellene og går i vest-østlig retning. Vannvågelva følger dalføret, og har sitt utspring i Sørbotn. I dalbunnen er elva meandrerende og renner ned mot Vannvåg sentrum. Det er flere myrområder i denne dalbunnen. Nord for Sørbotn, 2,3 km vest, ligger Vannkista og Vannaksla på henholdsvis 947 og 873, moh. Nordøst for Vannaksla ligger Fonnisvatnet (ca. 500 moh.), som drenerer ned i Sørbotn via Nordbotn.

Det vurderte området er markert i Figur 1. Kartleggingsområdet er området som det er fastsatt faresoner for, oversendt fra kunden, mens påvirkningsområdet er området som er vurdert at kan påvirke skredfaren i kartleggingsområdet.



Figur 1: Oversiktskart, med avmerket kartleggingsområde og påvirkningsområde.



Figur 2: Oversiktskart over kartleggingsområdet med navn på relevante veier, områder etc.

2 Grunnlagsmateriale og metodikk

2.1 Befaring

Det ble gjennomført to befaringer. Første befaring var den 16.02.2023. Det var +3°C, skyet og enkelte regndrypp. Bakken var delvis snødekt med ca. 10 cm snø på bakken. Befaringen ble gjennomført til fots og med bil, samt ved bruk av drone. Det ble også gjennomført et intervju med en lokalkjent som har bodd i Vannvåg siden 60-tallet. I tillegg ble det samlet inn relevant informasjon fra innbyggere som vi møtte underveis på befaringen. Det ble også utført en tilleggsbefaring den 07.06.2023. Det var snøfritt langs bekker, +15°C og god sikt. Befaringen ble utført for å verifisere vurderinger for jord-, flom- og sørpeskred.

2.2 Aktsomhetskart

NVEs aktsomhetssoner [3] viser at store deler av Vannvåg ligger innenfor aktsomhetsområde for snø og steinsprang fra Vannhaugen, og delvis innenfor jord- og flomskred i både nordlig og sydlig del, se Figur 3. Veien inn til Vannvåg er også innenfor aktsomhetsområde for snøskred, steinsprang og jord- og flomskred. Det er registrerte skredhendelser for snøskred på Vannhaugen og øverst i Vannbotn, se kapittel 2.5.



Figur 3: Aktsomhetskart over området.

2.3 Grunnlagsmateriale

Det er mottatt følgende grunnlagsmateriale fra kommunen, som er benyttet i vurderingen:

- Rapport fra NGI (2008) - Vannvåg nord. Sikringsalternativ for skole og bebyggelse [4]
- Rapport fra NGI (2011) - Vedlegg 1 DEL 2 - Kravspesifikasjon -Teknisk beskrivelse av tiltak – Bilder [5]
- Rapport fra NGI (2011) - Vedlegg 1 DEL 3 - Kravspesifikasjon -Teknisk beskrivelse av tiltak – Figurer, kart og tegninger fra prosjektering av sikringstiltak [6]

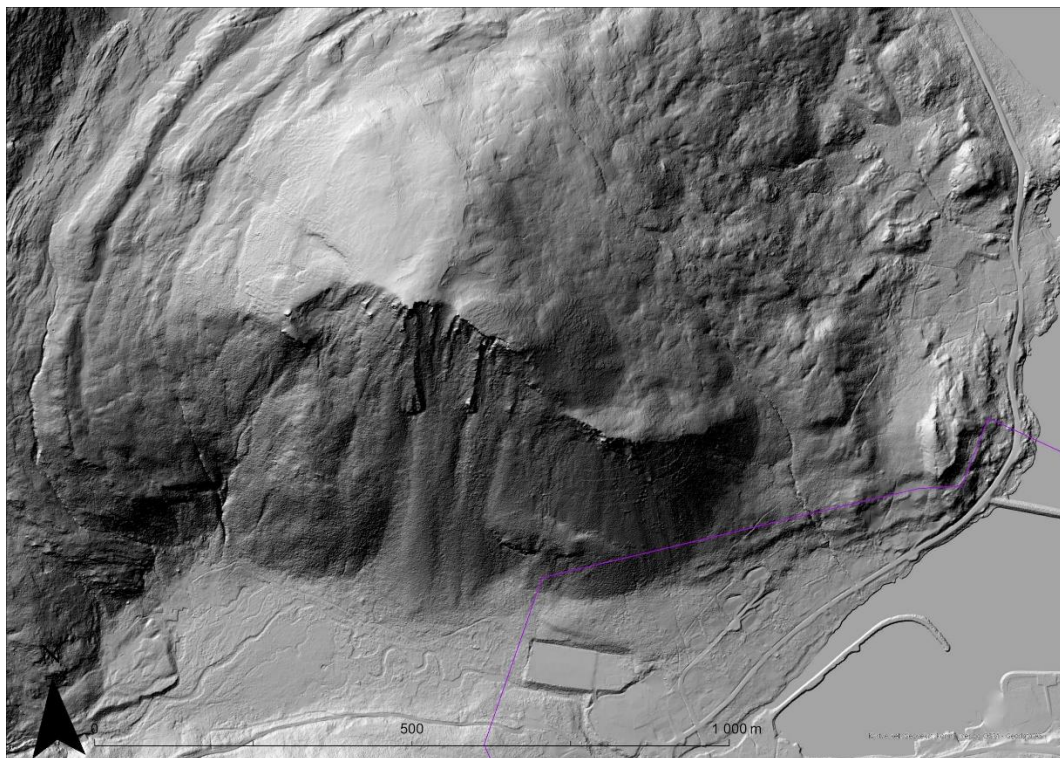
I tillegg har Sweco utarbeidet en hydrologisk rapport som er benyttet som supplement til vurderingen:

- Rapport fra Sweco (2023) – Flom- og erosjonsrisiko i Vannvåg. Hydrologifaglig utredning for områderegulering [7]

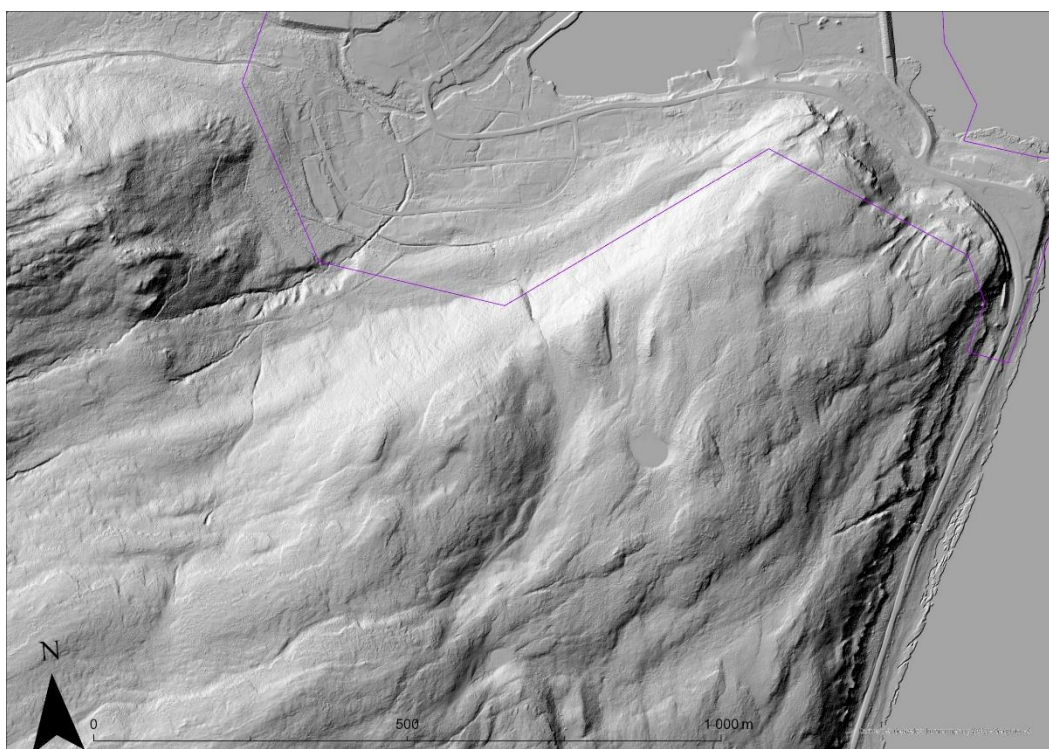
2.4 Digital terrengmodell (DTM) og topografi

Det er benyttet WMS-kart fra Statens kartverk med terrengskygge [8] og terrenghelning [9] i vurderingene, se Figur 4 til Figur 8. For modellering og andre beregninger basert på terreng er det benyttet WMS-terrengmodell fra Geodata [10]. Ved behov er oppløsningen på terrengmodellen endret ved hjelp av «bilinéær resampling» i ArcGIS Pro. Siste tilgjengelige høydemodell er NDH Karlsøy 2 pkt. 2020.

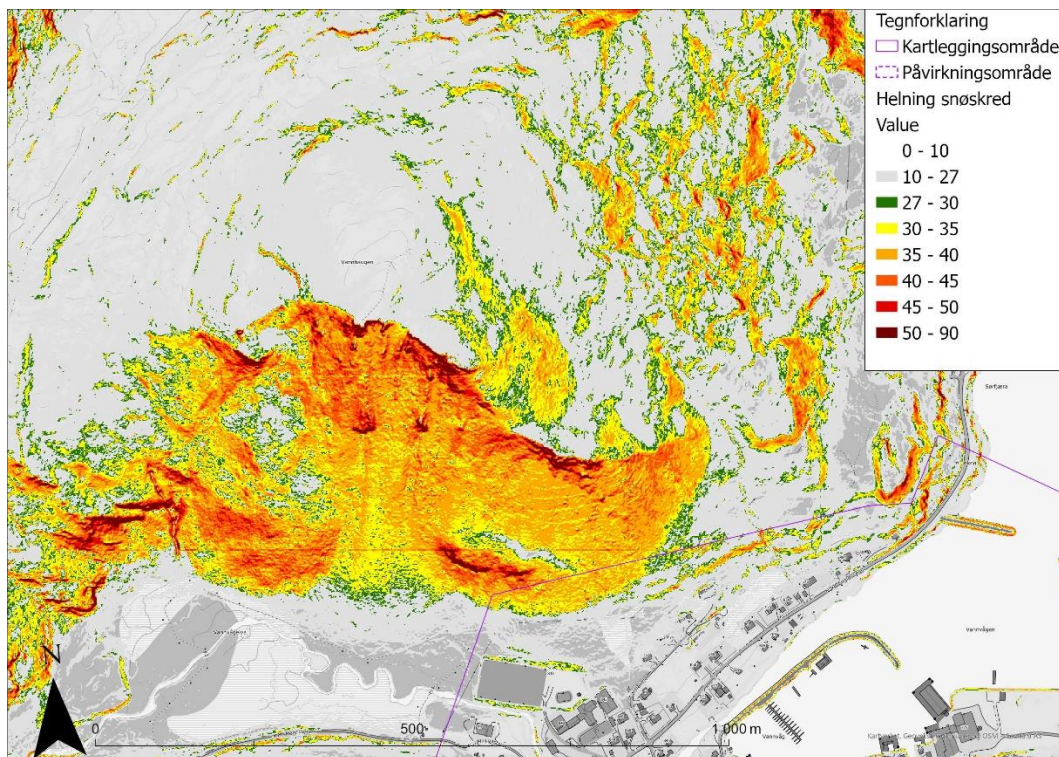
Det er generert helningskart basert på WMS-lagene. Helningskartene er basert på 1x1 m oppløsning for jordskred og 5x5m for snøskred.



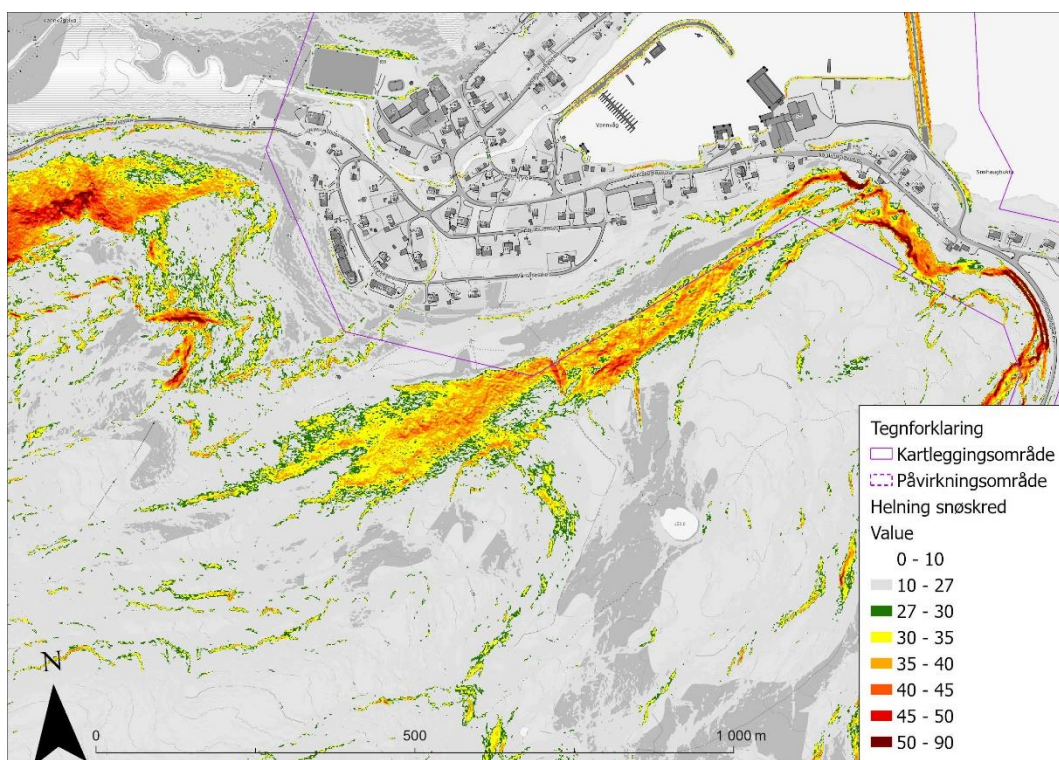
Figur 4: Skyggerelieffkart over nordre del av påvirkningsområdet.



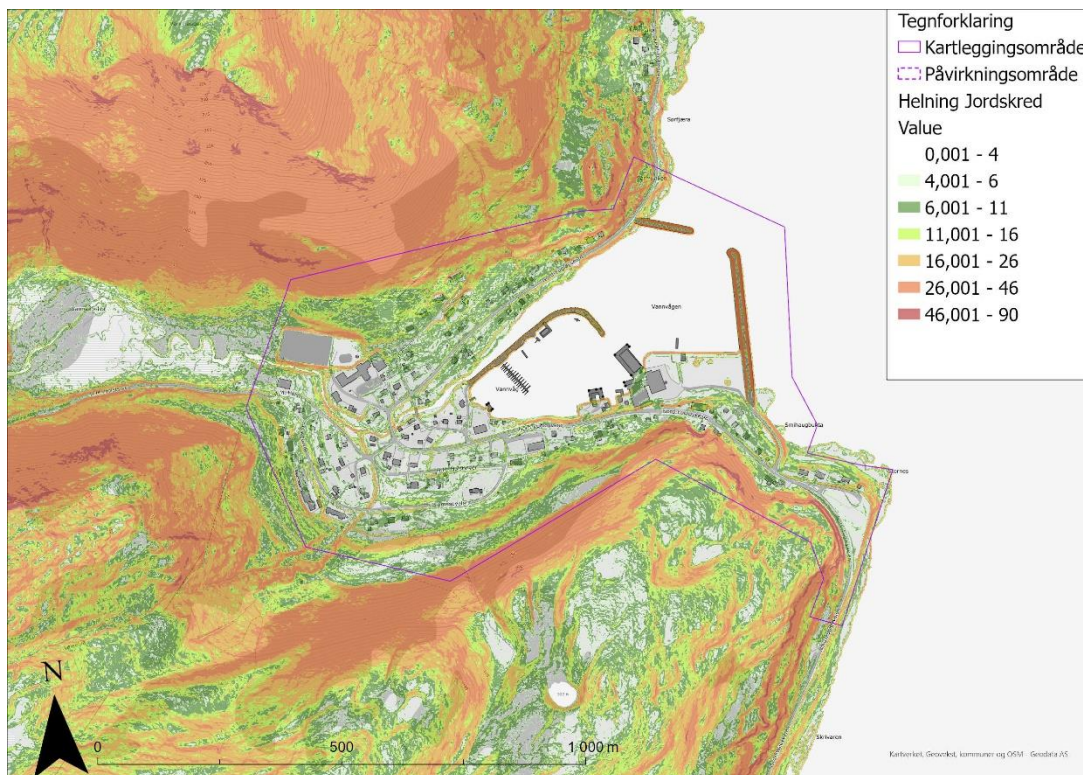
Figur 5: Skyggerelieffkart over søndre del av påvirkningsområdet.



Figur 6: Helningskart for snøskred for nordre del av påvirkningsområdet.



Figur 7: Helningskart for snøskred for søndre del av påvirkningsområdet.



Figur 8: Helningskart for jordskred for påvirkningsområdet.

2.5 Historiske skredhendelser

I NVEs skreddatabase [3] er det registrert totalt tre snøskredhendelser i området, hvorav en kan karakteriseres som et sørpeskred. I tillegg har vi fått beskrevet ytterligere to snøskredhendelser fra intervju med lokalkjent. Det er og registrert to steinspranghendelser langsmed veien, men dette er utenfor kartleggingsområdet.

Vannkista og omkringliggende fjell er populære skifjell og en del snøskredregistreringer/hendelser, er knyttet til skiaktivitet.

I 1997 var det en ekstremvinter, med opp mot 4 m snø. Skolen, som ligger rett nedenfor Vannhaugen, ble på det tidspunktet evakuert som følge av stor snøskredfare. Det ble imidlertid ikke registrert noen skred den vinteren. Vinteren etter gikk det et stort skred oppe i dalen som tok med seg tre lysmaster fra lysløypa. Dette ble opplyst av lokalkjent.

Det er også opplyst fra lokalkjente at Litleelva som renner ned i bygda fra sørvest har historikk med at den demmes opp og kan gå over sine bredder under brå tineperioder. Det blir opplyst at området nedenfor er blitt oversvømt og hus langs bekken har hatt vann i kjelleren som følge av dette. Elva kan grave seg litt ut. I 2001 var elva nesten på høyde med veien. Det ble etter dette etablert to Ø1000 mm kulverter, i stedet for én under veien ved H. M. Holsts vei. Etter dette har det ikke vært noe problem med oversvømmelser.

Tabell 1: Registrerte eller kjente skredhendelser i Vannvåg og området rundt.

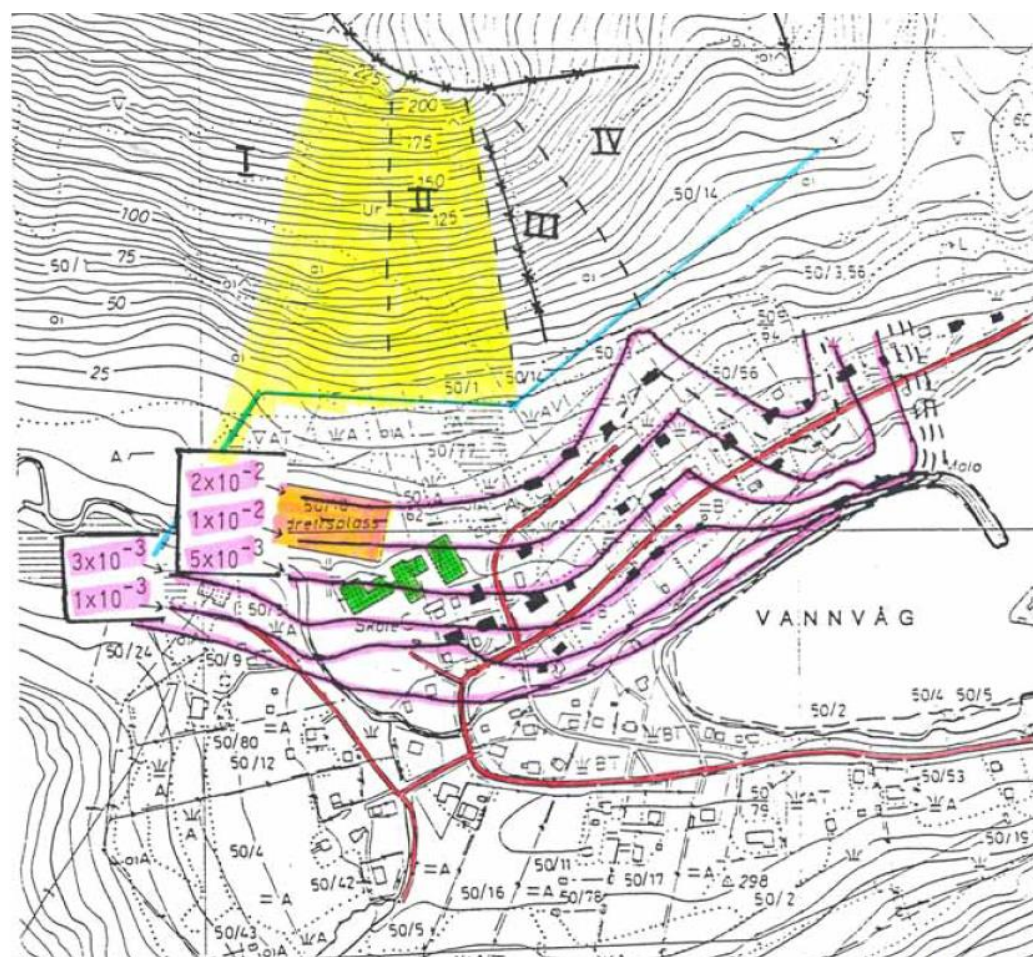
Dato	Skredtype	Sted	Kommentar	Kilde
25.12.21	Snøskred	Vannstudalen	I fronten av Susannabakkollen, Lanesøyra	NVE Atlas
21.05.20	Sørpeskred	Vannhaugen, rett øst for støtteforebygningene	Vannøya, Troms. Usikker skredtype pga. manglende dokumentasjon. Hendelsen er undersøkt, men lite informasjon tilgjengelig. Usikker plassering og dato/tidspunkt for hendelsen. Vedlagt bilde er tatt mot Vannhaugen. Snøgjerder antyder hyppig skredaktivitet. Sørpeskredvarsel fra NVE (21.05.2020): ingen varsler ble sendt ut. Det er utført en kvalitetskontroll av denne skredhendelsen. Registrert skred stoppet på 120 moh.	NVE Atlas
05.03.2018	Snøskred	Nordbotn	Skikjørerutløst, 1 skadd. Skredet stoppet på 391 moh.	NVE Atlas
09.03.2022	Steinsprang	Hestbakkan, på vei	Stein på FV7916 løsnet fra fjell/dalside 0-5m. Anslått skredvolum på <10m ³ . Blokkert vei.	NVE Atlas
18.12.2016	Steinsprang	Hestbakkan, på vei		NVE Atlas
1997	Skavelbrekk	Stornes, på vei	Skavel som brakk og kom ut på veien rett sør for etablert skjæring ved Stornes.	Lokalkjent
1998	Snøskred	Ved lysløypa rett under Vannhaugen	Gikk skred fra oppe i skaret. Tok tre lysmaster. Noe usikker opplysning mhp. utløpslengde.	Lokalkjent
Ukjent	Jordskred	På nedsiden av vannverket	Har gått jordskred på nedsiden av vannverket. Ukjent når og forløp.	Lokalkjent
2022/2023	Sørpeskred/løsmasseskred	Langsmed Bekk 3, på nordvestsiden av Vannvåg	Mindre sørpeskred iblandet løsmasser, opplyst av nabo til bekken.	Lokalkjent




2.6 Tidligere skredfareutredninger

Det er ikke tidligere gjort skredfareutredninger i området, som er publisert i NVE Atlas. I 2008 gjennomførte NGI en skredfarekartlegging for området nedenfor Vannhaugen, samt tilhørende forprosjektering av sikringstiltak for Vannhaugen [4]. Arbeidet ble gjort spesielt med hensyn på sikring av skolen, samt deler av bebyggelsen nedenfor. Det ble angitt linjer med anslått sannsynlighet for snøskredrekkevidde, som vist i Figur 9.

Rapporten ble utført med daværende regelverk og før den nye veilederen for skred i bratt terreng [2] ble publisert, og er derfor ikke i henhold til dagens regelverk. Sikkerhetsklasser for bebyggelsen ble satt iht. Byggeforskrift 1985 og Temaveiledning HO-1/2008 – Utbygging av fareområder.

Det ble på det tidspunktet enighet om at sikkerhetskravene kunne reduseres iht. Temaveiledningen. Skolen ble sikret for en årlig nominell skredsannsynlighet på $<1/1000$ og den øvrige bebyggelsen ble sikret for en årlig nominell skredsannsynlighet på $<1/333$.



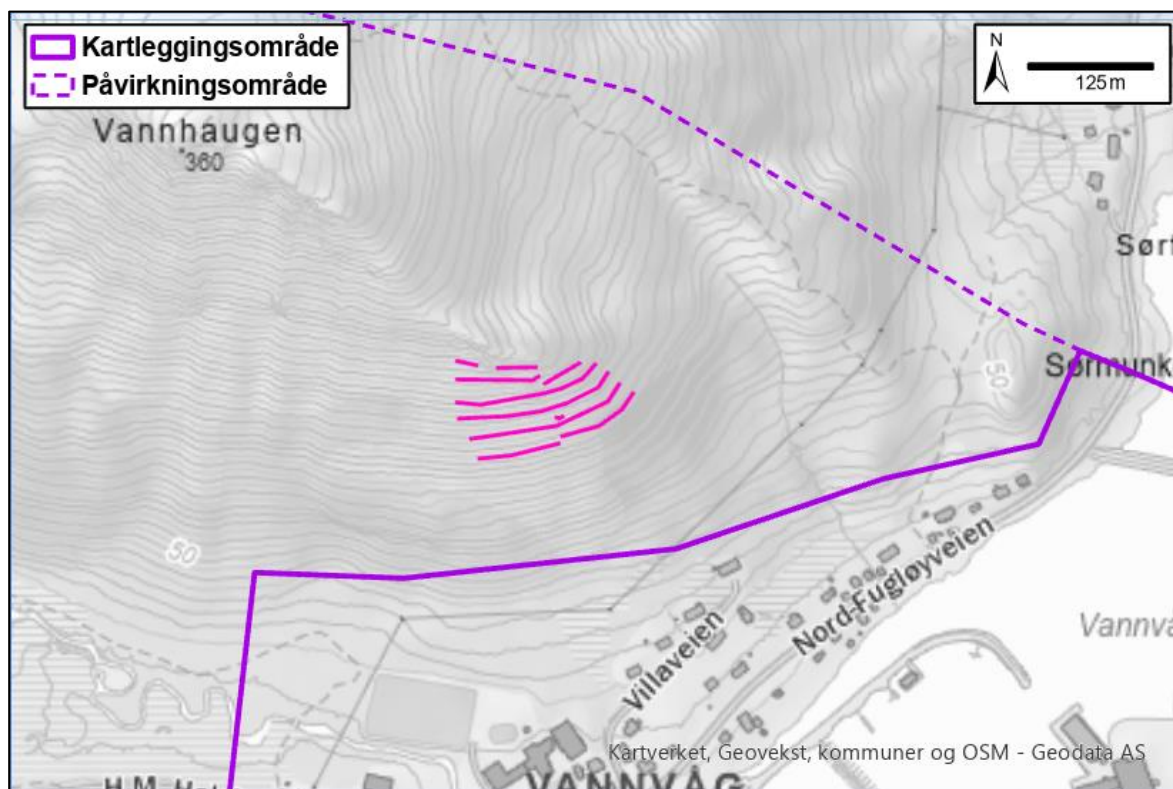
VANNVÅG NORD		Rapport nr. 20081315-1	Figur nr. 2
PLANOMRÅDET ca. M 1: 5 000		Tegner EH	Dato 2008-11-06
I – VI	Utløsningsområder for snøskred		
	Hyppe steinsprang		
	Anslått sannsynlig rekkevidde for snøskred pr. år		

Figur 9: Utklipp fra NGIs rapport, med anslått sannsynlig rekkevidde for snøskred per år. Angitte sannsynligheter er før sikring er utført.

2.7 Eksisterende sikringstiltak

Det er etablert støtteforebygninger og steinspranggjerder under Vannhaugen, for å beskytte mot snøskred og steinsprang mot bebyggelsen og skolen. Sikringstiltakene består av fleksible steinspranggjerder i øvre del for å sikre mot steinsprang, og stive støtteforebygninger i nedre del for å sikre mot snøskred, se Figur 11 og 12. Ifølge teknisk kravspesifikasjon fra 2011 er steinspranggjerdene dimensjonert for 1000-2000 kJ og høyde 3 – 4 m. Høyden på snøskredgjerdene varierer fra 2,5-4,0 m, se Figur 12. Det er 6-7 rader med gjerder. Nedre rast er på ca. kote 125 og øvre rast på ca. 200 moh. Sikringstiltakenes tilstand er ikke vurdert i denne rapporten, og er forutsatt at er i godkjent stand og fungerer til det formålet de er ment for. De er inkludert i vurdering for endelige skredfaresoner.

Retten sør for bergskjæringen ved Stornes er det registrert en voll på noen meters høyde, som vil ha påvirkning på skredutløp. Det er ukjent om vollen i utgangspunktet har noe formål, men slik den står i dag fungerer den som et sikringstiltak mot skred. Denne og snøggjerdene nedenfor Vannhaugen er registrert som sikringstiltak i registreringskartet.



Figur 10: Plassering av eksisterende sikringstiltak, vist i rosa (omtrentlig plassert).



Figur 11: Bilde av sikringstiltakene nedenfor Vannhaugen. Bilde tatt i februar 2023, sett mot nordvest.

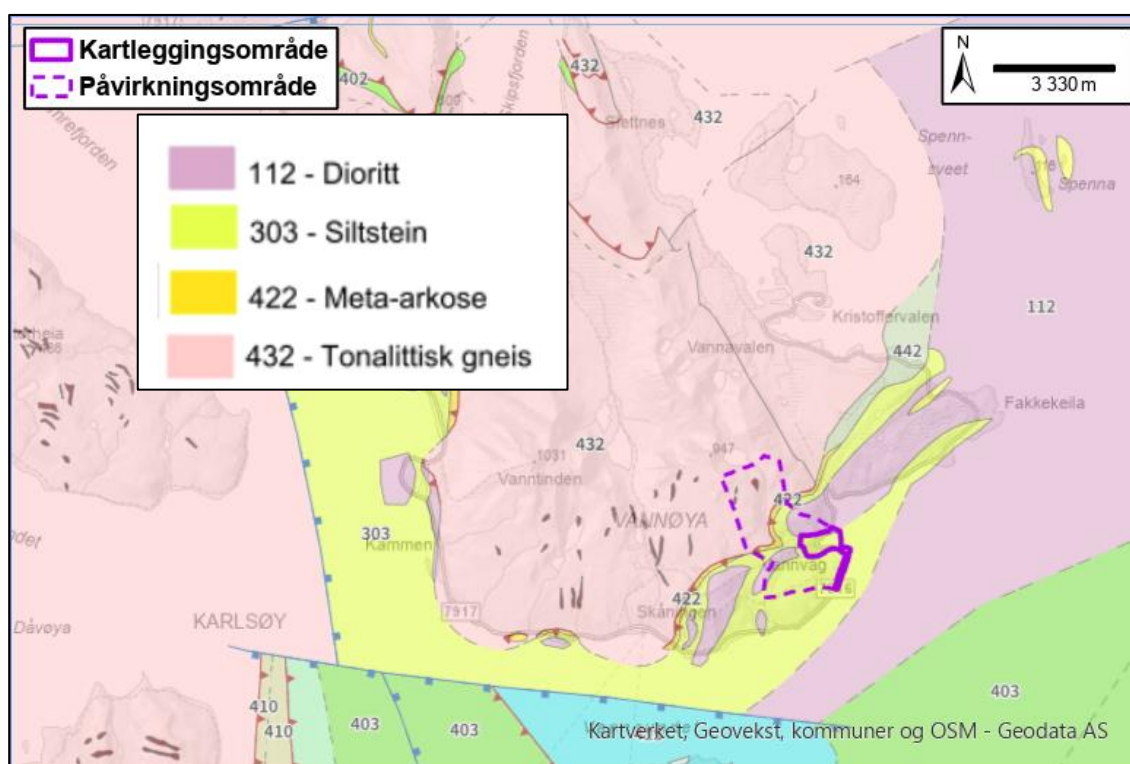


Figur 12: Steinspranggjerd og støtteforebygninger, med spesifisert høyde, lokalisering og styrke. Figuren er vedlegg til Teknisk beskrivelse, fra etableringen av støtteforebygningene, som ble utarbeidet av NGI i 2011. Det er ikke kjent for Sweco om tiltakene ble bygget som spesifisert i kravspesifikasjonen, eller om det ble gjort tilpasninger underveis i byggingen.

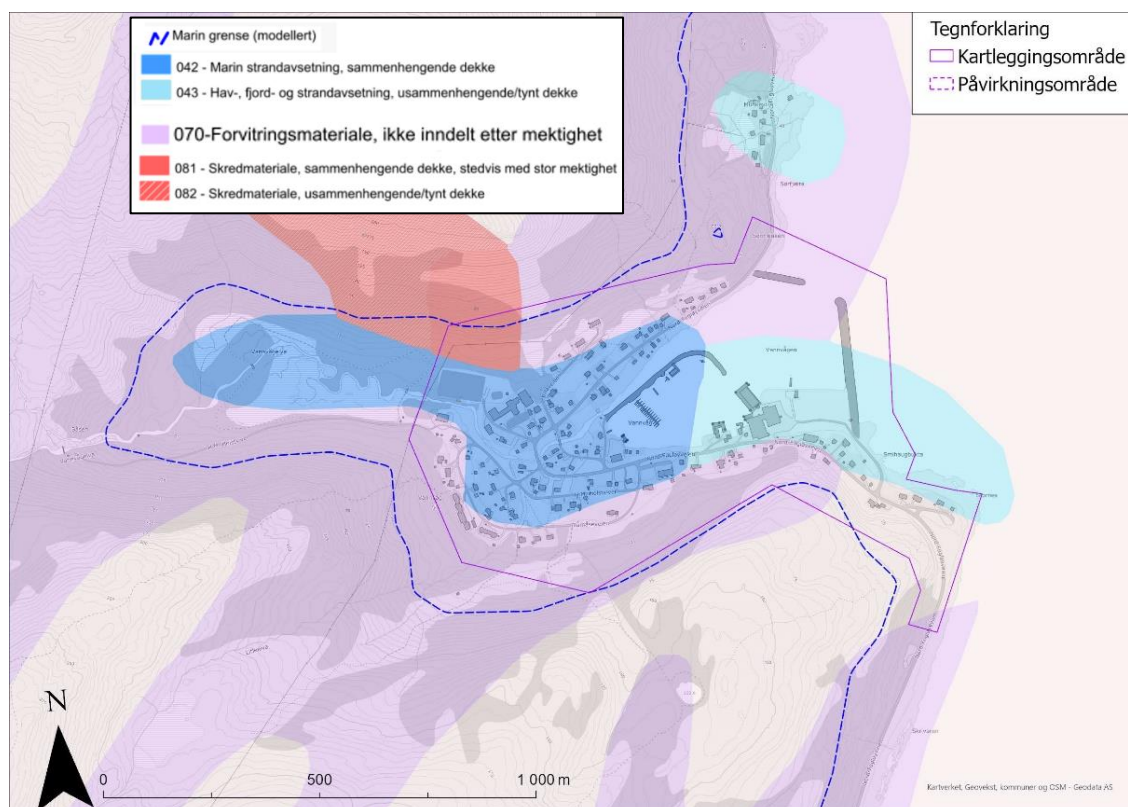
2.8 Geologiske kart

NGU sitt berggrunnskart i målestokk 1:250 000 [11], se Figur 13, viser at store deler av Vannøya består av tonalittisk granitt fra den kaledonske orogen. En kompressiv skjærsone deler det nordlige påvirkningsområdet i to. Sør for skjærsonen ligger kartleggingsområdet Vannvågen og består hovedsakelig av siltstein, mens påvirkningsområdet inklusive Vannhaugen, består av dioritt, siltstein, og nært skjærsonen, noe meta-arkose.

NGU sitt løsmassekart [12] viser marin strandavsetning i mesteparten av bebyggelsen, samt et tynnere lag hav,- fjord og strandavsetning i ytre deler av vågen. Høyere opp er det registrert forvitningsmateriale, samt skredmateriale nedenfor Vannhaugen. Marin grense er på ca. 50 moh.



Figur 13: NGUs berggrunnskart i målestokk 1:250 000 [11]



Figur 14: NGUs løsmassekart i målestokk 1:250 000 [12] med marin grense avmerket.

2.9 Flyfoto

Det er studert flyfoto i Norge i bilder [13] fra området som er tatt i perioden 2001-2021. Det er ikke noen synlige tegn på ny skredaktivitet mellom bildene, men det er tegn til eldre skredaktivitet. Det er noe mindre vegetasjon i skråningen nedenfor Vannhaugen (360 moh.) etter at skredsikringen ble etablert. Ellers er det generelt en lett foretting av vegetasjonen i hele området.

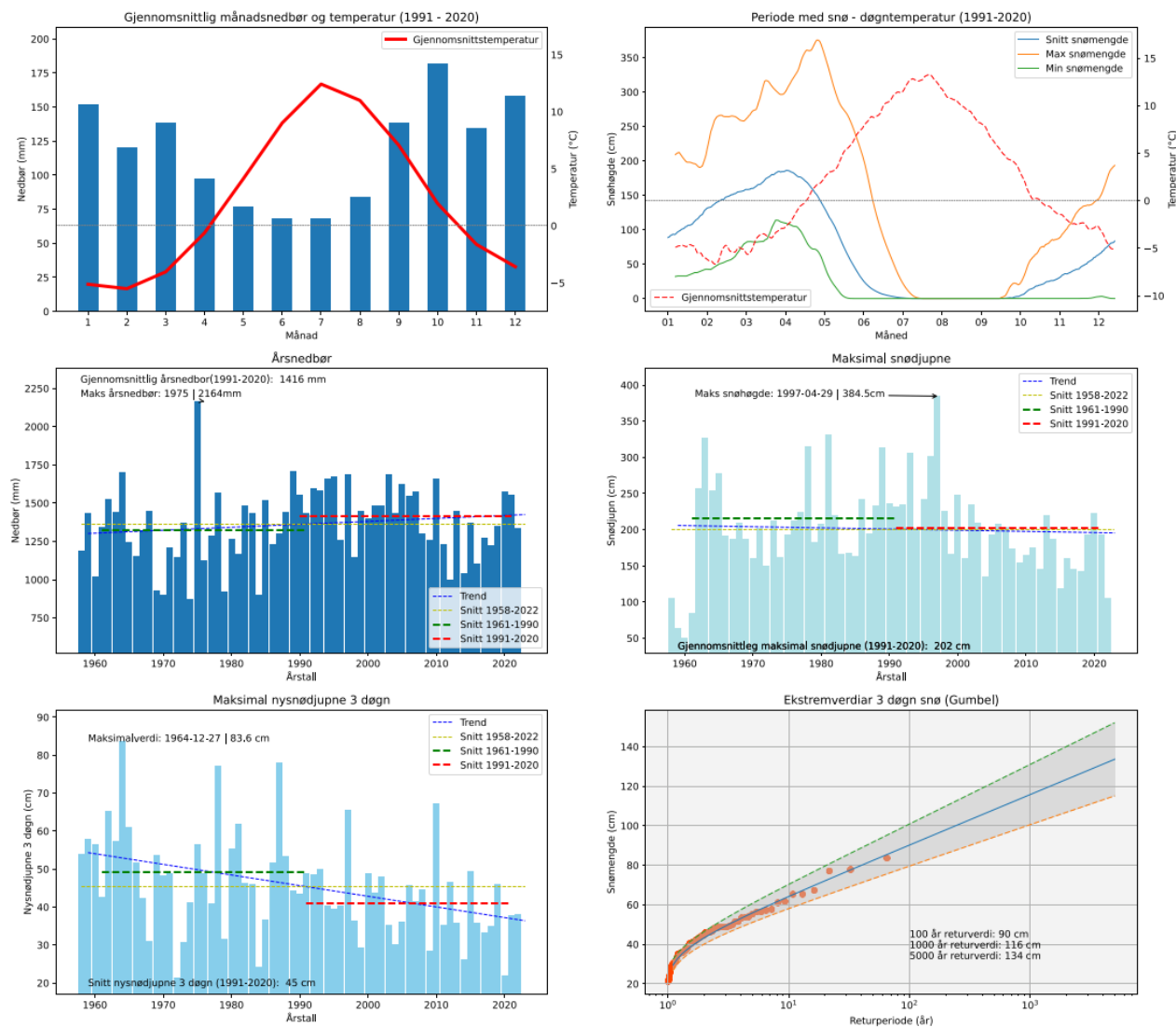
2.10 Klimadata

Klimadata er hentet fra Norsk klimaservicesenter [14] og AV-klima [15]. Oppsummert klimadata er vist i Figur 15. Disse er basert på griddede data fra seNorge, og hentet fra gridcelle 249 moh. Gjennomsnittlig maksimal snødybde er litt over 200 cm. 3-døgn nysnømengde for 100, 1000 og 5000- års returperiode er på henholdsvis 90,116 og 134 cm etter beregning vha. Gumbel. Maksimal snødybde ble registrert snøvinteren 1997. Dette var et ekstremår, hvor maksimal snødybde er registrert til 384 cm. Gjennomsnittlig årsnedbør er på 1416 mm. Det opplyses av lokalkjente at det kan komme store mengder snø i Vannvåg, og at det ofte er stor snødybde og vindtransport.

Det finnes værstasjon på Fakken og på Torshamn. Dominerende vindretning under vintermånedene desember til april er fra SV-SØ ifølge de nærmeste værstasjonene. I tillegg er det en del vind med høy vindhastighet som kommer fra V og N. Måleperioden er basert på data fra de siste 10 årene. Begge stasjonene ligger utsatt til for vind og vurderes imidlertid at har begrenset med nytteverdi for vurdering av vindretning i Vannvåg. I rapporter fra NGI fra 2008 konkluderes det med at de største snødumpene typisk kommer med vind fra sektoren NV-NØ. Lokalkjente vi pratet med på befaring kunne fortelle at snøførende vindretning er fra SV til NØ, og at det er lite nedbør fra Ø. Dette stemmer godt med at nedbør som kommer med de polare lavtrykkene fra nord, er de som kan gi mye snø på kort tid. Basert på dette antas det at snøen i stor grad vil kunne bygge seg opp i østvendte og sørvendte sider, men det er knyttet usikkerhet til

dominerende vindretning, og det antydes og en del variasjon i vindretning.

Klimaoversikt for Vannhaugen (249 moh.)



Figur 15: Klimaoversikt over data for fjellet Vannhaugen. Hentet fra [15].

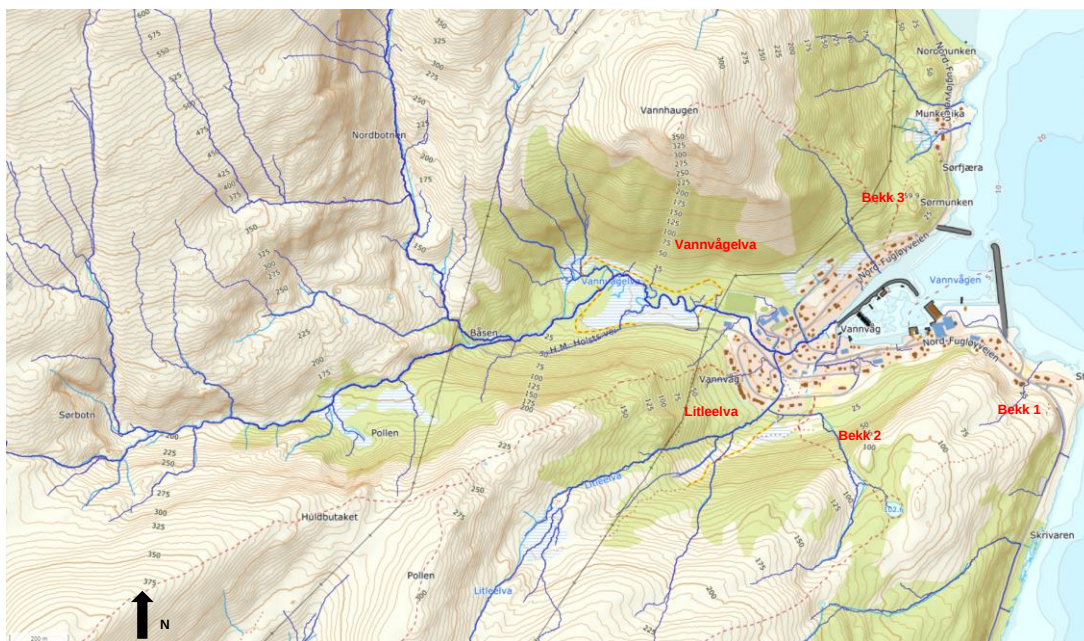
2.11 Skog

Skogobservasjoner er basert på observasjoner i felt og kartdata. Området er dekket av Nibio sitt skogressurskart SR16 [16], som er det nyeste tilgjengelige skogdatasettet. Det finnes og SR16 beta kart, basert på fjernmålingsdata fra 2020. I tillegg er det benyttet historiske flyfoto for å få et inntrykk av endringer i skog over tid.

Det er i all hovedsak løvskog i hele området, med skoggrense opp til ca. 200 moh. I enkelte avgrensede områder er det små områder med plantet granskog. Dette er rett sør for Blåmåseveien (liten utstrekning) og nord for Nord-Fugløyveien 884 (ca. 50m x 100m utstrekning). Det er ukjent når skogen er plantet, men før 70-tallet. Antall stammer per hektar i brysthøyde (DBH) over 10 cm er gitt i Figur 16.

Det er vurdert at løvtreskogen ikke vil ha innvirkning av betydning på utløsning av snøskred. Kronedekningen og utbredelsen, samt tykkelsen på trestammene er for liten til at det vil binde snøen i løснеområder. I

2.12 Hydrologi



Figur 17: Oversikt over dreneringsveier og bekker i området. Benevnelsene på bekkene i rødt blir benyttet videre i rapporten. Kart fra [17].

Dreneringsveier er vist i Figur 17 [17]. Området dekkes ikke av markfuktighetskart fra NIBIO. I forbindelse med reguleringsarbeidet er det utarbeidet en egen flomfarerapport. For detaljert informasjon om vannveier og flomfare fra disse henvises det til den rapporten [7]. Foreliggende rapport omhandler flomskredfare fra bratt terreng, det vil si flomskred langsmed bekker.

2.13 Modellering

For å fastsette endelige faresoner er modelleringsverktøyet RAMMS:Avalanche og Rockyfor3D benyttet for modellering av henholdsvis snøskred og steinsprang. Modellering av skredbaner og skredutløp er et viktig supplement til de faglige vurderingene. Modelleringer innehar imidlertid mye usikkerheter, og må benyttes i kombinasjon med faglige vurderinger, erfaring, observasjoner i felt og annen grunnlagsdata. Modelleringer kan imidlertid gi gode indikasjoner på typiske skredbaner og utløpslengde.

Modellering av snøskred

Det er foretatt modelleringer av snøskred i RAMMS:Avalanche. Det er modellert med bruddkanthøyde varierende fra 0,5-1,5 m, og ulike løsnerealer basert på ønsket løsnereansynlighet. Faresonene er definert etter en samlet vurdering, og modelleringene er et viktig hjelpemiddel for å kunne fastsette disse. Verktøyet er imidlertid kalibrert og utviklet med større skred enn hva som er modellert her, og resultatene må derfor tolkes og vurderes kritisk. Følgende parametere er benyttet i modelleringene:

Tabell 2: Verdier benyttet i modellering av snøskred i RAMMS:Avalanche

Inputverdier snøskredmodellering	Verdier
Terrengmodell	Lidar NDH Karlsøy 2 pkt 2020. Resamplet med bilinear resampling 5 m
Bruddkanthøyde	0,3-1 m
Tetthet snø	300 kg/m ³
Kohesjon	0
Skog	Nei
Friksjonsparametre	Standardverdier (variabel)

Høydeverdier	300-100
Frekvens	100-300
Kvalitativ størrelse	Tiny-medium

Tabell 3: Bruddkanthøyde benyttet for modelleringer i RAMMS Avalanche. Som utgangspunkt benyttes bruddkanthøyden tilsvarende 3-døgns nysnømengde, som oppgitt i kapitlet for Klimadata. I løsnemråder som kan samle mye snø ved vinddrift er det benyttet et vinddrifttillegg på 30% av 3-døgns nysnømengde. Løsnemrådets areal påvirker også modelleringene.

Returperiode	3-døgns nysnø (cm)	Med vinddrifttillegg 30% (cm)
1/100	90	117
1/1000	116	150
1/5000	134	174

Modellering av steinsprang

Det er foretatt modelleringer av steinsprangutløp og steinskredutløp i simuleringverktøyet Rockyfor3D. For å modellere steinsprang er det modellert med blokkstørrelse 1 m³ og elliptisk form. For steinskredmodellering er størrelsen definert ut ifra ett aktuelt blokkparti, med anslått størrelse 4000 m³. Inputverdiene som er brukt som standard er som følger:

Tabell 4: Verdier benyttet i modellering av steinsprang og steinskred i Rockyfor3D.

Inputverdier steinsprangmodellering	Verdier
Tetthet	2700 kg/m ³
Blokkform	Ellipse
Skog	Nei
Blokkvolum variasjon	50%
Blokkstørrelse	1 m ³
Antall simuleringer	100
Metode	Rapid automatic simulation
Inputverdier steinskredmodellering	Verdier
Tetthet	2700 kg/m ³
Blokkform	Ellipse
Skog	Nei
Blokkvolum variasjon	0%
Blokkstørrelse	4000 m ³
Antall simuleringer	100
Metode	Input rastere

Modellering av flomskred

Det er utført modelleringer for flomskred i modelleringsverktøyet RAMMS: Debris Flow. Det er benyttet standard friksjonsparametere anbefalt i [18] og 1 m bruddkanthøyde, og oppløsning på terrengmodell på 2 m. Det er modellert både med og uten erosjon. Løsnemrådene er relativt små og modelleringene er kun brukt som et supplement for vurderinger av skredets retning og utløp.

Tabell 5: Verdier benyttet i modellering av flomskred i RAMMS:Debris Flow.

Inputverdier flomskredmodellering	Verdier
Terrengmodell	Lidar NDH Karlsøy 2 pkt. 2020. Resamplet med bilinear resampling 2 m

Bruddkanthøyde	1 m
Tetthet	2000 kg/m ³
Mu	0.2
Xi	200 m/s ²
Erosjonsrate	0.025 m/s – Medium pakket
Erosjonsdybde	0,1 /kPa
Kritisk skjærstress, erosjon	1 - Medium

Modellering av sørpeskred

Det er utført modelleringer for sørpeskred i modelleringstøytøyet RAMMS: Debris Flow. Det er benyttet friksjonsparametere basert på anbefalinger gitt i [19]. Det er modellert med anbefalinger for modellering av skredsannsynlighet 1/1000. Det er benyttet 1 m bruddkanthøyde, og oppløsning på terrengmodell på 2 m. Det er modellert uten erosjon. Modelleringene er kun brukt som et supplement for vurderinger av skredets retning og utløp.

Tabell 6: Verdier benyttet i modellering av sørpeskred i RAMMS:Debris Flow.

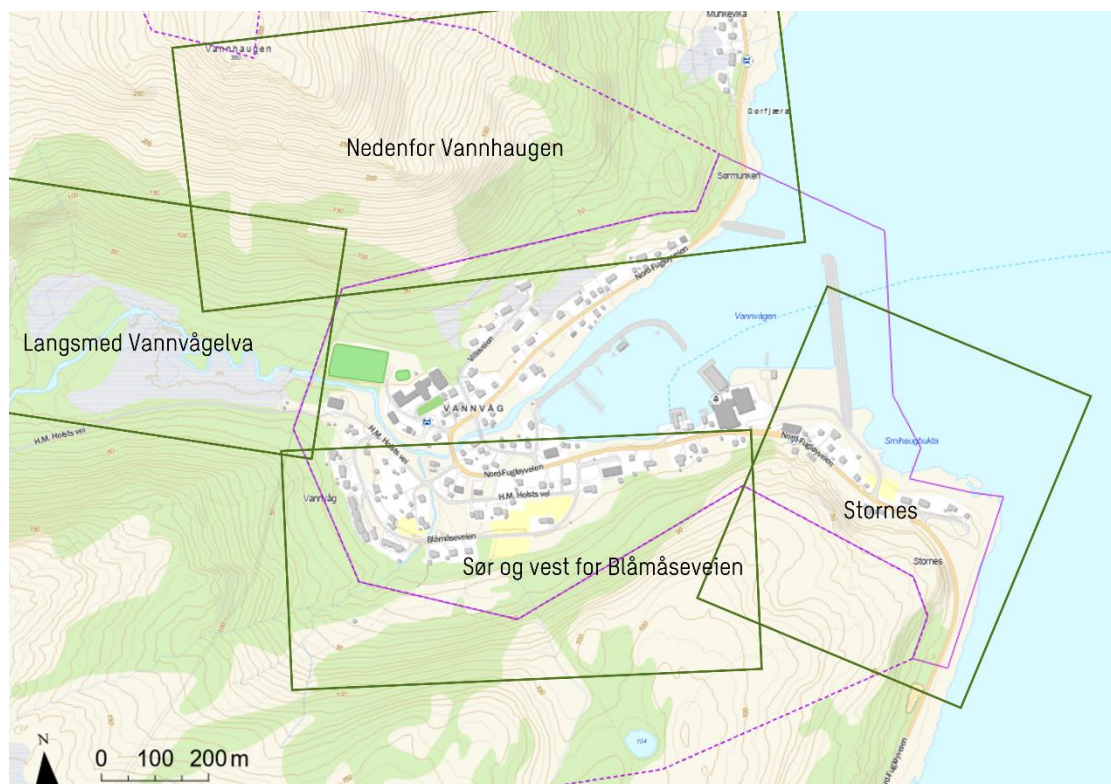
Inputverdier sørpeskredmodellering	Verdier
Terrengmodell	Lidar NDH Karlsøy 2 pkt. 2020. Resamplet med bilinear resampling 2 m
Bruddkanthøyde	1 m
Tetthet	1000 kg/m ³
Mu	0.05
Xi	3000 m/s ²

3 Skredfareutredning

Rapporten deles videre opp i fire deler, basert på område. For hvert område gis det en kort områdebeskrivelse med relevant informasjon med tanke på faktorer som kan påvirke skredfare i området, som topografi, vannforhold, løsmasser, skog etc. I hvert delområde presenteres det en tabell som gir en oversikt over hvorvidt hver skredtype er aktuell for området iht. NVEs veileder [2] og om skredtypen utredes videre. Der en skredtype kan utelukkes som aktuell er den kun benevnt i tabell, og ikke utredet videre.

Delkapitlene er delt inn i følgende områder:

Stornes, sør og vest for Blåmåseveien, langsmed Vannvåg elva og nedenfor Vannhaugen. Inndelingen er vist i Figur 18.



Figur 18: Kartinndeling.

3.1 Stornes

Områdebeskrivelse

Området ved Stornes ligger langs innkjøringsveien mot Vannvåg, og strekker seg langs sjøen på et mindre nes. Området består av en østvendt side langsmed veien, en nordøstvendt utsprenget bergskjæring, samt en nordøstvendt helning som følger ned mot matvarebutikken som ligger på nordsiden av veien. Befaringen ble gjennomført fra veien. Skråningene som anses å være aktuelle mhp. skredfare var synlige fra veien, og befaringen gikk derfor ikke høyere opp i terrenget. Det ble også flydd drone for bedre oversikt i dette området.

Terrenget er relativt variert med mindre bergknauser, hyller og brattere flanker. Stedvis er terrenget noe terrassert med langsgående, slakt hellende flater. Løsmassene består av morenemateriale, over fast berg. Enkelte steder er det berg i dagen. Bergknausene har oppsprukket berg med småløse blokk. Knausene er fra ca. 2-7 m høye. Vegetasjonen består av tett, men tynn bjørkeskog.

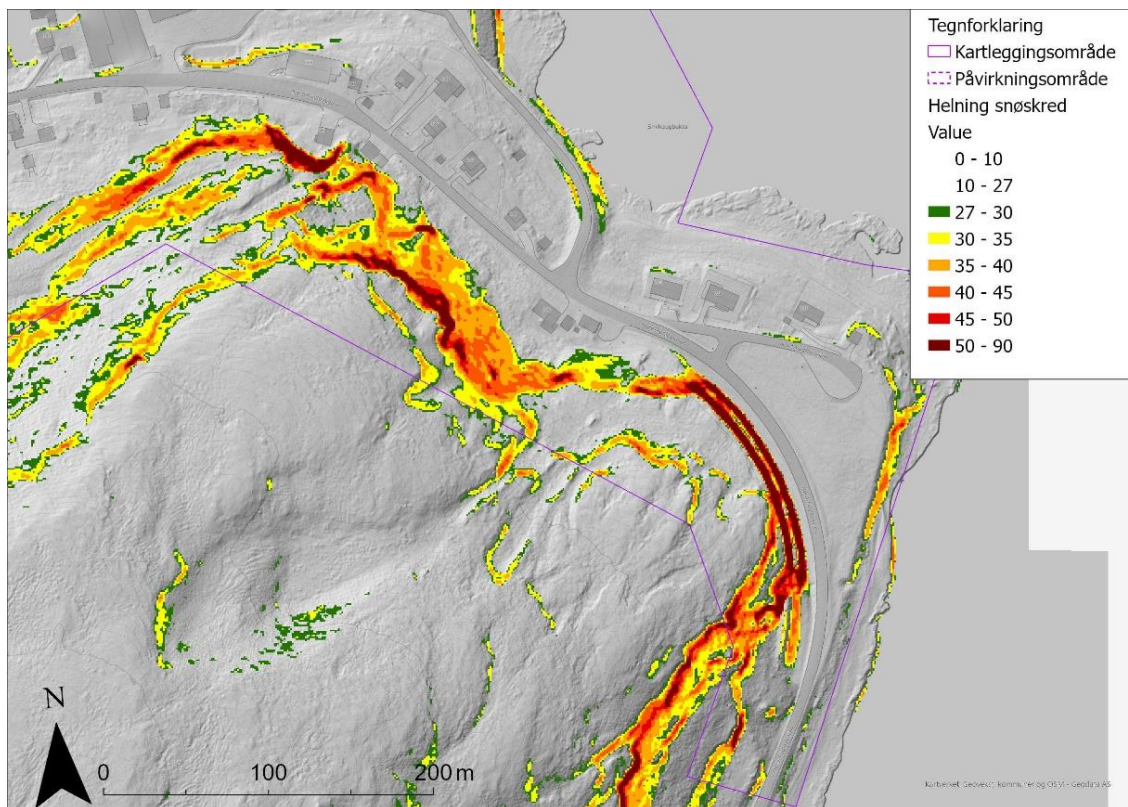
Den utsprengte bergskjæringen består av to paller og er totalt ca. 20 m høy. Den ble etablert en gang mellom 2009 og 2016, hvor veien ble flyttet et stykke inn og kurveradiusen ble redusert. Bergskjæringen har ingen bergsikring, men det er en bred grøft mellom veien og skjæringsfoten på om lag 7 m bredde. I særlig forlengelse av skjæringen er det en ca. 3 m høy løsmassevoll. Vollen ble etablert i samme tidsrom som skjæringen. Det er og en bergskjæring bak hus nr. 764 på om lag 10 m høyde, også usikret.

Ovenfor hus nr. 746 er det en bollelignende terrengformasjon med helning > 30°. Rett vest for den er det og en brattere bergknaus med helning over 45° og avtakende hellende terreng under.

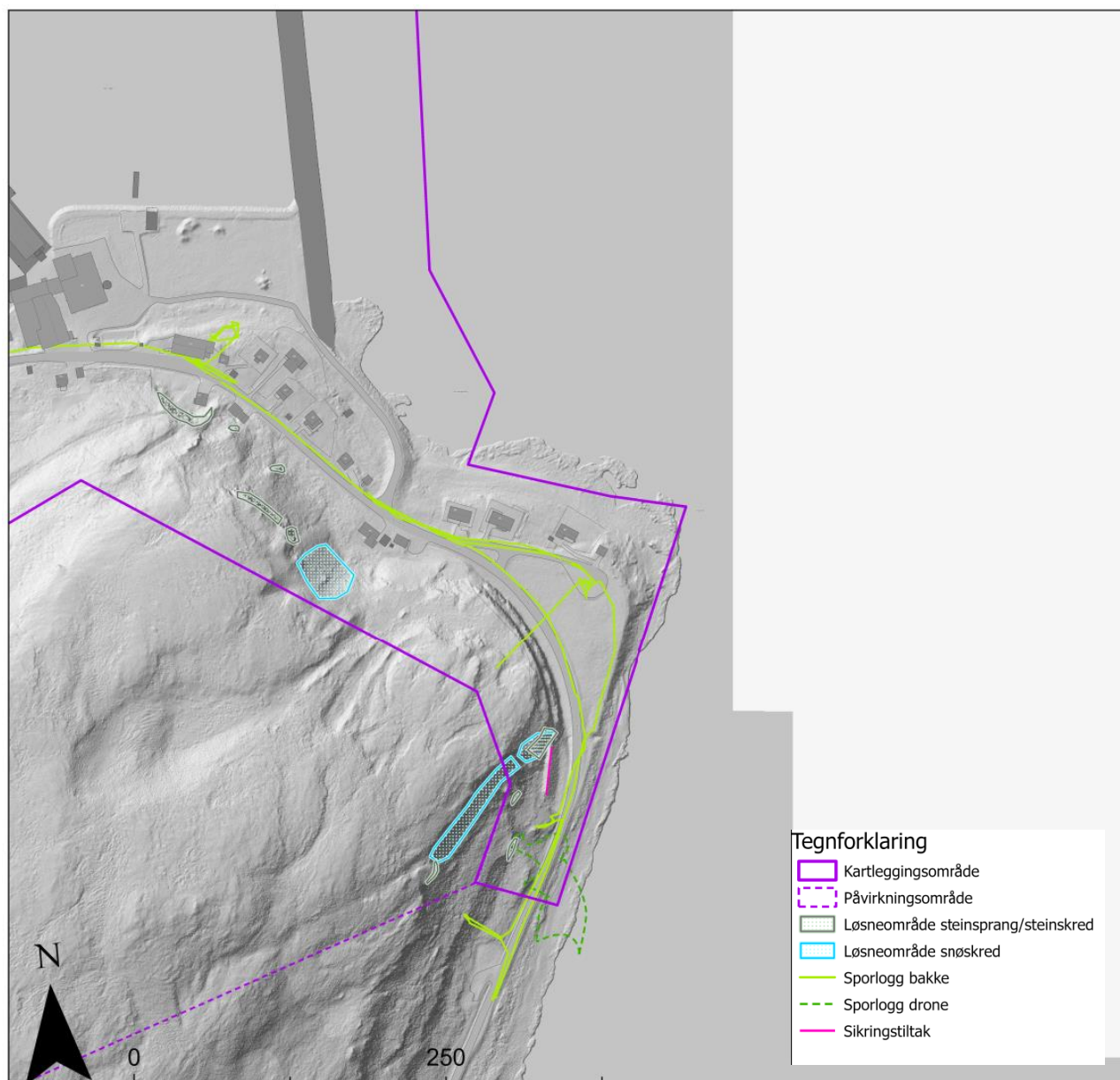
Det er ved befaring ikke observert noen tydelige bekkefar ned skråningen langs denne strekningen. På dreneringskart er det vist til at det er «mindre dreneringsområde», omtalt som Bekk 1, som drenerer ut øst for nr. 764. Denne bekken er ikke synlig i terrenget ved noen av befaringene. På nedsiden av veien er det fast berg ned til fjæra.



Figur 19: Oversiktskart over Stornes.



Figur 20: Skyggerelieffkart som viser helning i grader, over Stornes.



Figur 21: Registreringskart Stornes. Relevante registreringer for skredfarevurderingen er markert i kartet. Registreringskart er også gitt i Vedlegg 3.

Tabell 7: Vurdering av hvorvidt ulike skredtyper i bratt terreng er aktuelle for området Stornes eller ikke.

Skredtype	Aktuell?	Begrunnelse
Steinsprang	Ja	Stedvis brattere terreng enn 45 grader, og oppsprukket berg
Steinskred	Nei	Ikke store nok bergpartier til å generere steinskred
Snøskred	Ja	Terreng over 30° og formasjoner som kan samle snø
Jordskred	Nei	Lite løsmasser, små områder og få dreneringsveier som eroderer
Flomskred	Nei	Ingen aktuelle bekkefar med tilstrekkelig tilførselsområde
Sørpeskred	Nei	Ingen aktuelle oppsamlingsområder for vann, eller tydelige bekkefar

Steinsprang

Det er enkelte mindre bergknauser, som er brattere enn 45 grader, som kan gi korte utfall. Berget er oppsprukket og råttent og det antas at det er en del mindre løse blokker. De fleste aktuelle løsneområdene er imidlertid av begrenset størrelse og høyde (< 6 m) og nedfall vil ikke nå langt. Det er enkelte blokker nedenfor knausene som antas at stammer fra steinspranghendelser. Disse ligger med kort avstand til bergsidene. Løsnesannsynligheten vurderes å være større enn 1/100 fra flere av bergknausene.

I sørligste del av Stornes, langsmed veien er løsneområdene inne i kartleggingsområdet og det er laget faresoner for skredsannsynlighet større enn 1/100 rett nedenfor løsneområdene. Terrenget har generelt høy ruhet som vil stoppe blokker raskt, og det er lave skråninger. Faresone 1/1000 og 1/5000 ligger tett opptil faresone 1/100, og det vurderes at det ikke er lange utløp her.

Ved bergknausen sør for nr. 757 er terrenget nedenfor jevnt hellende og berget er tette oppsprukket. Det er observert blokker rett nedenfor bergknausen, samt enkelte blokker ned mot veien. Faresone 1/5000 er lagt ned til veien, mens faresone 1/100 er lagt i øvre del av siden.

Ved nr. 764 er også bergskjæringen oppsprukket og det kan gå kortere steinsprang fra denne. Mesteparten vil havne ved foten av skjæringen, men ved større nedfall eller dersom blokkene får uheldig sprett, kan det nå til huset. Blokkene vil imidlertid få liten fart ettersom bergsiden er lav. Faresone 1/100 og 1/5000 ligger tett opptil hverandre.

Modelleringene i Rockyfor3D er gjort for blokker med volum 1 m³. Dette anses som til dels urealistisk store blokker og sjeldne hendelser. Mindre blokker vil få noe kortere utfall, og mesteparten vil stoppe i foten av skråningene. Dette er hensyntatt i fastsettelse av faresonene. Ettersom det er svært små fallhøyder anses og modelleringer å gi begrenset med nytteverdi i dette området.

Skredfarevurderinger etter NVEs veileder skal i utgangspunktet kun gjelde naturlige skråninger og ikke utsprenge bergskjæringene. Det er derfor ikke satt faresoner, eller løsneområder for den utsprenge bergskjæringen. Det nevnes likevel at det kan være noe nedfall fra bergskjæringen, basert på oppsprekkingsgraden. Berghyllen som er etablert gjør at nedfall kan få ekstra sprett og i sjeldne tilfeller havne på veien. De fleste nedfall vil imidlertid stoppe i den brede grøften.

Snøskred

Ved den østvendte siden langsmed veien er det et øvre parti med helning brattere enn 30°, med partier som har lengdeutstrekning 20-30 m. Disse kan utgjøre reelle løsneområder for snøskred. Topografien er variert, med høy ruhet, og løsneområdene ligger lavt, på 50 moh. Det antas at det ikke vil kunne genereres store skred her. Ved vestavind kan det imidlertid legge seg mindre skavler på øvre del av siden som kan løsne og gi mindre snøskred. Ved store mengder snø kan det også løsne enkelte snøskred i øvre del av siden. Ifølge lokalkjente løsnet det et snøskred i dette området snøvinteren 1997, i sørlig del av bergskjæringen, som gikk over veien, hvor en bil nesten kjørte inn i snømassene. Dette anses som en ekstremhendelse med sannsynlighet mindre enn 1/100, men større enn 1/1000, basert på registrerte snømengder det året. Basert på de ovennevnte begrensede faktorer vurderes det at løsnesannsynligheten for skred av skadepotensiale er større enn 1/100.

Rett sør for bergskjæringen er det en voll som vil kunne stoppe et eventuelt skred. Det er ukjent om vollen i utgangspunktet har noe formål, men slik den står i dag fungerer den som et sikringstiltak mot skred. I dag vurderes det at vollen vil stoppe et skred i dette området. Ettersom løsneområdet er relativt lite og fallhøyden også liten, vil en voll ha god effekt på skred her.

Typiske skredstørrelser går under kategorien «Middels store», iht. NVE klassifiseringssystem for skredstørrelser, med volum opp til 1000 m³. Det er utført modelleringer i RAMMS:Avalanche, med bruddkanthøyde 0,5 m -1,5 m. Modelleringsprogrammet er ikke tilpasset så små løsneområdet som er aktuelle her, og modelleringsresultatene benyttes kun som et supplement til øvrige vurderinger. Mindre skred

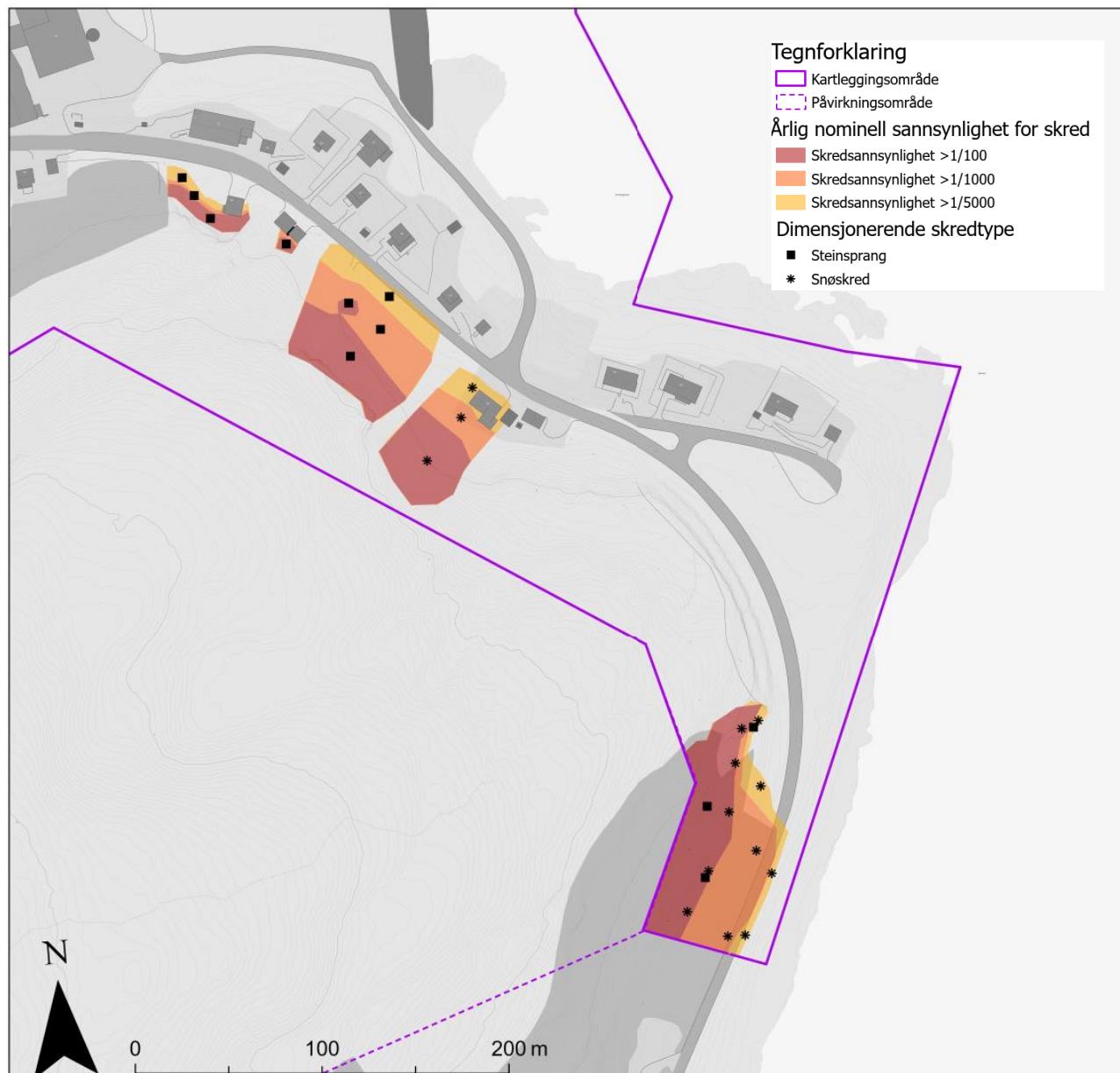
vil ikke få høy fart som følge av lav fallhøyde, og faresone 1/100 er lagt i øvre del av skråningen. Det er vurdert at faresone 1/1000 går ned til veien, basert på at det er registrert et skred med den utløpslengden tidligere. Ved vollen er utløpslengden begrenset til vollplasseringen. Faresone 1/5000 er lagt noe lenger ned, og det vurderes at enkelte skred kan nå over vollen ved svært sjeldne hendelser.

Ovenfor nr. 746 er det en konkav bolleformasjon som er brattere enn 30° og som kan samle snø ved sørlig og vestlig vind. Utstrekningen på løснеområdet er ca. 50 m og det er relativt lav ruhet i terrenget. Det vurderes at løsnesannsynligheten er større enn 1/100 i dette området. Løснеområdet ligger på 40 moh. og hastighet og utløpslengden vil begrenses av den lave høydeforskjellen. Det vurderes at faresone 1/5000 ligger forbi nr. 746. Faresone 1/1000 er lagt i overkant av huset. Videre vestover er områdene som er brattere enn 30° små i utstrekning (<20 m), og det er høy ruhet og variert topografi. Det vurderes at det ikke er tilstrekkelige løsneområder til å generere skadelige snøskred, og området nedenfor dekkes ikke av noen faresone for snøskred.

Skredvind er ikke vurdert som aktuelt i området, ettersom skredbanene er korte og det ikke finnes historikk for skredvind i området.

Samlet skredfarevurdering for Stornes

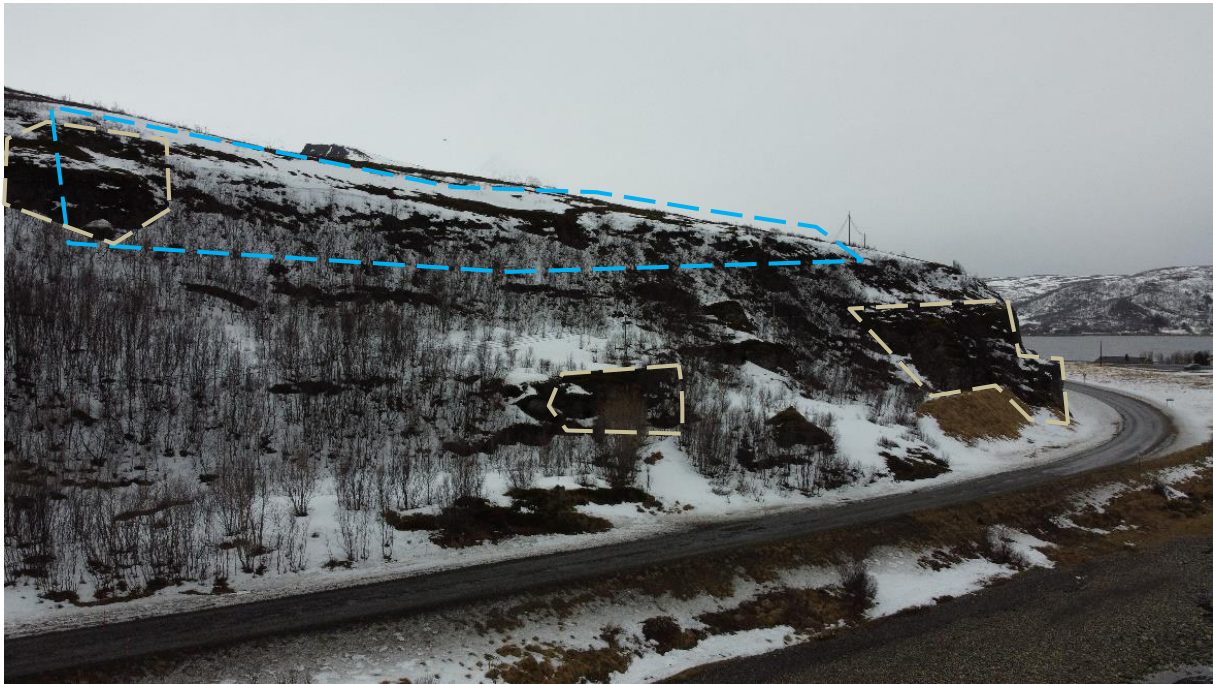
I området ved Stornes er det snøskred- og steinsprang som er dimensjonerende, og eneste reelle, skredtyper. Det er vurdert at årlig sannsynlighet for skred er større enn 1/100. Faresoner er vist i Figur 22 og i Vedlegg 6.



Figur 22: Faresonekart for Stornes. Kart er også vedlagt i Vedlegg 6.

Bilder fra området

Under følger bilder over områdene, hvor det også er markert omtrentlige løснеområder, med blått omriss for snøskred og lyst omriss for steinsprang.



Figur 23: Østvendt side langsmed veien. Voll og bergskjæring ses i svingen mot høyre. Løsneområder snøskred markert i blått, løsneområder steinsprang markert i brunt. Bilde tatt mot NØ.



Figur 24: Sprengt bergskjæring. Bilde tatt mot S.



Figur 25: Terreng over hus nr. 746. Løsneområder snøskred markert i blått, løsneområder steinsprang markert i lys farge. Bilde tatt mot V.



Figur 26: Hus nr. 764, med eksisterende bergskjæring i bakkant. Løsneområder steinsprang markert. Bilde tatt mot Ø.

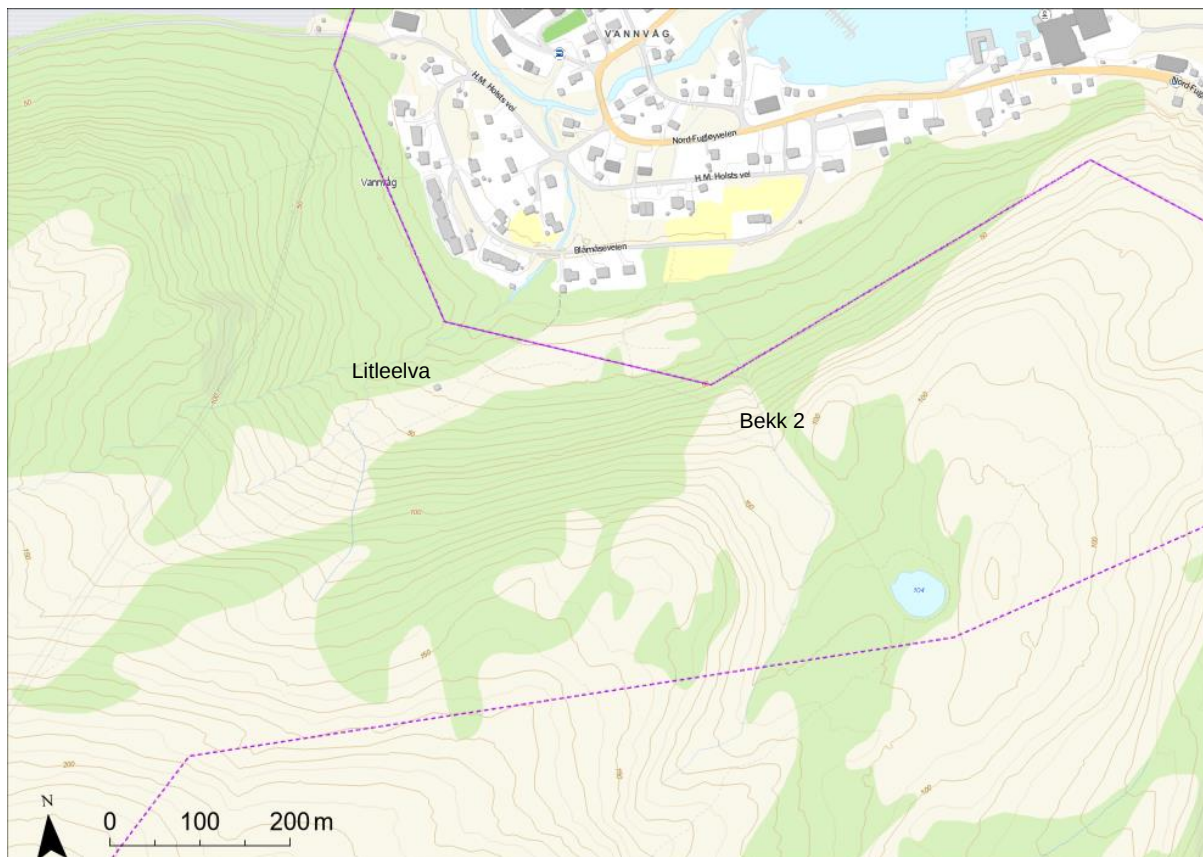
3.2 Sør og vest for Blåmåseveien

Oversiktskart for området sør og vest for Blåmåseveien er vist i Figur 27. Siden sør for Blåmåseveien er en langstrakt side med relativt lite terrengvariasjoner, med unntak av enkelte små bekkeskar. Øvre del av bergsiden ligger på ca. kote 100-125. Siden har en jevn helning, hvor det midtre til øvre partiet har en helning på ca. 30-40°. Under slaker det ut noe, og det går en flat terskel i nedre del, før det heller ned mot Blåmåseveien. Den flate terskelen antas at er en tidligere strandflate. Denne ligger på ca. kote 25-30. I skråningen videre oppover er det på NGUs løsmassekart avmerket for forvittringsmateriale. Dette stemmer godt med registreringer i felt. Det er observert berg i dagen flere steder i skråningen og det er tynnt vegetasjonsdekke bestående av lavvoksende busker og løvtrévegetasjon.

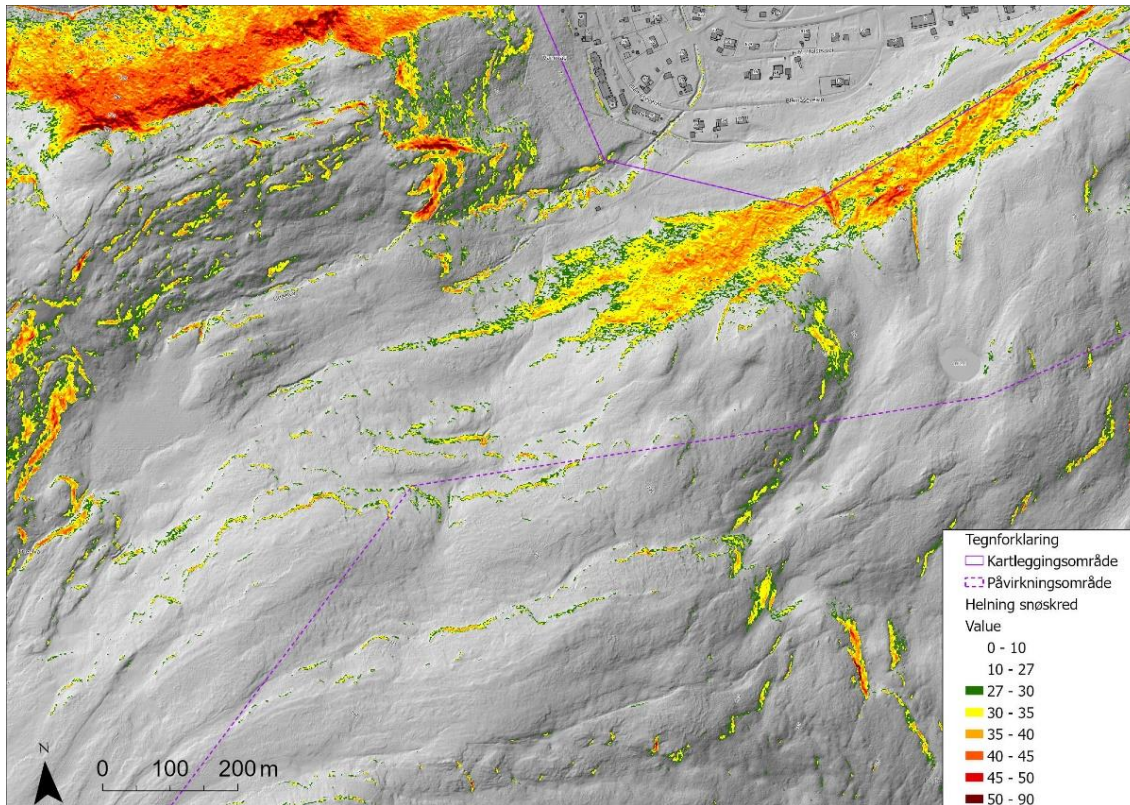
Det er to hoveddreneringsveier. Bekk 2, markert i Figur 27, går i et tydelig bekkeskar som renner ned i partier med fast berg, men overgår til mer eroderbare masser, så som stein og grus. Den drenerer sørfra og påtreffer en gravd grøft sør for Blåmåseveien. Grøften føres vestover, på oversiden av husnr. 32-36, og drenerer ut i Litleelva. Dette er en gravd avskjærings grøft som bør vedlikeholdes bedre. Den gror igjen med vegetasjon og er grunn flere steder.

Litleelva drenerer fra Toftelivatnet og nord-vestover. Det er flere mindre bekker som drenerer ut i Litleelva. Den går i en forsenkning som er synlig erodert på sidene. Dreneringsområdet til Litleelva er relativt begrenset. Ned mot bebyggelsen går elva i to kulverter med diameter Ø1000 mm under Blåmåseveien og to kulverter med diameter Ø1000 mm under H. M. Holsts vei.

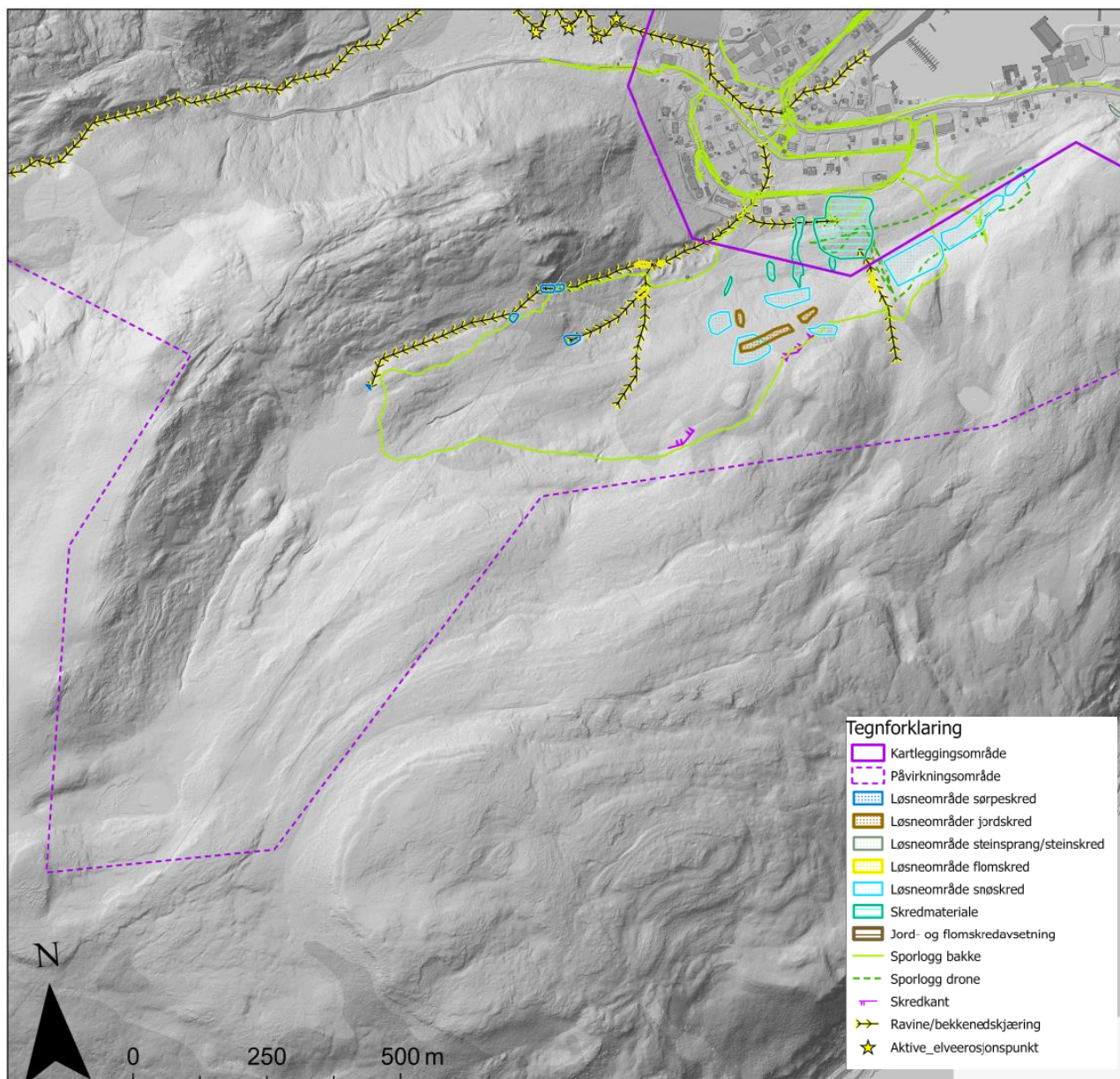
Vest for Blåmåseveien er det en markant kolle opp mot Pollen og Huldbutaket som ligger på ca. 300 moh. Kollen har mindre knauser og enkelte brattere partier, bestående av steilt berg.



Figur 27: Oversiktskart over området sør og vest for Blåmåseveien.



Figur 28: Skyggerelieffkart, med helning i grader for området sør og vest for Blåmåseveien.



Figur 29: Registreringskart Blåmåseveien. Relevante registreringer for skredfarevurderingen er markert i kartet. Registreringskart er også gitt i Vedlegg 3.

Tabell 8: Vurdering av hvorvidt ulike skredtyper i bratt terreng er aktuelle for området sør for Blåmåseveien eller ikke.

Skredtype	Aktuell?	Begrunnelse
Steinsprang	Nei	Ingen løснеområder brattere enn 45 grader med løs blokk, eller bergknauser. Jevn helning som ikke genererer steinsprang.
Steinskred	Nei	Ingen større formasjoner som indikerer potensiale for steinskred
Snøskred	Ja	Helning over 30° og store nok områder til å generere snøskred.
Jordskred	Ja	Avmerket på NVEs aktsomhetskart. Skråninger har løsmasser og det er synlige jordskredavsetninger på skyggerelieffkart.

Flomskred	Ja	Avmerket på NVEs aktsomhetskart. Det er bekkeløp som er bratt og det kan potensielt være eroderbare løsmasser langs disse.
Sørpeskred	Ja	Det er forsenkninger i påvirkningsområdet som potensielt kan samle vann og snø

Snøskred

Siden som ligger rett sør for Blåmåseveien har lengre partier med helning over 30°. Aktuelle løsneområder har høydeforskjell på ca. 40-50 høydemeter, med utstrekning opptil 100 m. I østlig del av siden (øst for Bekk 2) er de største løsneområdene nærme flanken til bekken. Lenger øst smalner utstrekningen på løsneområdene inn, og begrenser seg til under 20 m lengde. På østlig side er det sparsomt med vegetasjon og tynn bjørkeskog.

Vest for Bekk 2 er det mer og tettere skog. Denne er tett nok til at den vil hindre utløsning av snøskred. Tettheten er noe varierende, og det er enkelte steder innimellom hvor skogen ikke er tett nok til at den hindrer utløsning av snøskred. Disse områdene er markert som løsneområder, og har en utstrekning på opptil 60-80 m. Det er et bekkeskar hvor Bekk 2 renner. På første befaringsgang det en liten snøskavl på vestlig side av bekkeskaret. Det er generelt lav ruhet i flanken og mulighet for bruddforplantning over større arealer.

Det er få terrengformasjoner som samler snø og skaper le for vinden. Det forventes derfor at mye av snøen blåser bort og at det ikke blir store snømengder tilgjengelig for utløsning. Dette bekreftes også av lokalkjente, som sier det ikke er observert skred i denne siden. Den vestligste delen av siden ligger noe mer beskyttet mot vinden, beskyttet av bollen i vest. Her vil skogen kunne redusere snøtransport og avblåsning i noe grad. Det forventes derfor at det kan legge seg noe mer snø her, i forhold til i den østlige delen av flanken. Ved sjeldnere vindretninger kan det transporteres mye snø fra sør, som legger seg i den nordvendte siden.

Det er ikke observert skredskader på skogen eller snøskredavsetninger. Det er imidlertid åpne glenner og ung løvtrevegetasjon i løsneområde og utløpsområdet som kan indikere noe historikk for snøskred. Basert på dette og at det er større sammenhengende løsneområder for snøskred vurderes det at løsnensannsynligheten for snøskred er større enn 1/100.

Det er modellert med bruddkanthøyde fra 0,5 til 1,5 for å vurdere variasjonen i utløpslengden. Det vurderes at reelle bruddkanthøyder tilsvarer 3-døgns nysnømengde. Modelleringer med 1 m – 1,5 m bruddkanthøyde går forbi Blåmåseveien og delvis ned til H.M. Holsts vei i østlig del. Det er også brukt Alfa-beta metoden, denne gir utløp ca. ned til Blåmåseveien. I vestre del ligger løsneområdene lenger unna kartleggingsområdet som begrenser utløp. Begge metoder er utviklet basert på større skredvolum og lengre skredbaner enn hva som modelleres her. Det vurderes at begge metoder gir noe lange utløp ettersom dette er relativt korte skredbaner, som vil begrense hastigheten til skredene.

Snøskred med sannsynlighet større enn 1/100 vurderes å ha relativt små volum og vil oppnå begrensede hastigheter. Det er ingen historikk for snøskred ned mot bebyggelsen, men de åpne glennene i skogen kan antyde noen hendelser. På bakgrunn av dette er faresone 1/100 lagt til nedre del av skråningen i østlig del, ca. på kote 25. Skred med sannsynlighet mindre enn 1/100 vurderes at typisk kan oppstå ved sjeldnere vær fenomener, ved store snømengder og/eller særlig vind med pålagring av snø i siden. Faresone 1/1000 er lagt ned mot Blåmåseveien, mens faresone 1/5000 er lagt ned mot H.M Holsts vei. Slike skred vurderes at er skred som forekommer ved bruddforplantning over store deler av løsneområdet og kan nå lenger. Faresonene er og basert på modelleringer, men redusert noe, som følge av de ovennevnte vurderingene ang. verktøyenes egnethet.

Vest for Bekk 2 begrenses utstrekningen på løsneområdet av skogen. Skogen som er markert i Skogkartet i Vedlegg 5 vil derfor bli karakterisert som «vernskog». Ettersom skogen har betydning for utløpet er

faresonene kun gyldige ved dagens skogstatus. Dersom skogen blir fjernet, eksempelvis ved hogst eller skogbrann, må faresonene for snøskred vurderes på ny. Ved modellering er løснеområdene definert uten betydning av skog, og resultatene kan derfor tolkes som noe konservative. Faresonene er justert etter dette. Området dekkes av faresone 1/1000 og 1/5000.

Vest for Blåmåseveien er det vurdert at det ikke er reelle løснеområder for snøskred. De områdene som har helning over 30° er så små at det ikke vil genereres naturlig utløste snøskred som er store nok til å nå kartleggingsområdet.

Skredvind er ikke vurdert som aktuelt i området, ettersom skredbanene er korte og det ikke finnes historikk for skredvind i området.

Jordskred

I NVEs aktsomhetskart er det avmerket for jordskred langsmed både Bekk 2 og langsmed Litjeelva. Det er bratt nok til at det kan løses ut jordskred her, og det fins løsmasser tilgjengelig for erosjon.

På skyggerelieffkartet er det enkelte mindre synlige avsetninger i bunnen av skråningen, sør for påvirkningsområdet, vest for Bekk 2. Disse ligger over strandavsetningen, og må ha blitt avsatt etter siste istid. På skyggerelieffkart er de synlige ned til Blåmåseveien. Videre vestover i skråningen er det antydning til mindre raviner i terrenget, men disse er svært små, og kan også blitt dannet av mindre vannsig. Langs med Litjeelva kan man på kart tydelig se at det har forekommet erosjon av løsmasser.

Ved Bekk 2 ser det ut som at en del av vannet drenerer under løsmassene i den nedre delen av skråningen. Løsmassene her synes å være godt drenerende masser med grovt materiale. Vannet kommer så ut i mindre mengder flere steder langs skråningsfoten, men også et synlig utløp ved Bekk 2. Ved befaringsnr. 2 var dette utløpet helt tørt, men det var god vannføring ved innløpet til bekken.

Det er plantet en del gran i den nedre delen av skråningen, som i dag er meget tett. Dette skogspartiet vil være med på å bremse eventuelle utløp av skred.

Det vurderes at mindre jordskred fra skråningen sør for Blåmåseveien kan forekomme med løsnesannsynlighet større enn 1/5000, men mindre enn 1/1000. Disse vil imidlertid ikke få stor fart, eller stor utbredelse ettersom det er begrenset med høydeforskjell før terrenget flater ut. Terrenget har ingen tydelige konkave former der vann kan samles, med unntak av langsmed Bekk 2 og Litjeelva. Det vurderes at det ikke vil kunne forekomme jordskred med skadelig potensiale som når inn i kartleggingsområdet her, og sannsynligheten for jordskred er vurdert til mindre enn 1/5000. Langsmed Bekk 2 og Litjeelva kan imidlertid løsmassene få mer fart, ettersom vannet vil være en drivende faktor. Dette behandles videre som flomskred i kapitlet under.

Flomskred

I NVEs aktsomhetskart er det avmerket for flomskred langsmed både Bekk 2 og langsmed Litjeelva.

På historiske flyfoto kan det ses noen endringer i bekkeløpet langsmed Litjeelva. Løsmassene består av morene med en del finkornige sedimenter som sand og grus, som er lett eroderbart, se Figur 32. Enkelte steder er det synlige nyere utglidninger og erosjon langsmed bekkefaret. Skyggerelieffkartet viser og at det er erodert noe masser på sidene. Bredden på det eroderte bekkeløpet i den nedre delen er opp mot 50 meter. Dette antas å være erodert i en periode når det i hovedsak var mer vann i området. I den bratte delen av skråningen har bekken gravd seg ned i terrenget og dannet en tydelig bekkeravine. Det er ikke synlige vifteformede avsetninger ved utløpet. Området nedenfor utløpet er imidlertid bebygget og topografien og avsetninger har blitt endret som følge av menneskelig påvirkning. I tillegg har området vært påvirket av landheving. Det er mindre erosjon i de områdene som har ligget under havnivå, som kan være tegn på at mye av erosjonen har skjedd før landhevingen.

Langsmed Bekk 2 er det også bratt nok til at det kan løsne flomskred, og det fins løsmasser tilgjengelig for erosjon. I foten av skråningen er det antydninger til vifteavsetninger synlig på skyggerelieffkart, ned mot Blåmåseveien. Avsetningene er tynne og antas at er avsatt med stort vanninnhold ettersom de er såpass spredt utover, men med lav fart og derav lavt skadepotensiale. Bekk 2 har begrenset dreneringsområde og har og begrenset utbredelse på løsneområder.

Det antas at flomskred kan løsne som en kombinasjon av snø og løsmasser under høy snøsmelte og store nedbørmengder. Skredtypene flomskred- og sørpeskred antas at vil kunne forekomme i kombinasjon. Dette gjelder spesielt langsmed Litjeelva hvor det kan samle seg mye snø.

Det er utført modelleringer for flomskred langsmed bekkeløpene. Modelleringene er gjort med friksjonsparametere for relativt lavt viskøse skred. Modelleringer for sørpeskred, som er modellert med parametere som representerer høyere vanninnhold, er derfor også brukt som supplement i vurderingen av utløp for flomskred, spesielt langsmed Liljeelva. Generelt anses modelleringene som usikre, ettersom utløpet på vannrelaterte skred vil avhenge stort av nettopp vanninnholdet, og modelleringene gir store forskjeller i utløp, avhengig av inputparametre. Faresoner er derfor i større grad basert på tolkning av terrengformasjoner og avsetninger.

Det vurderes at det kan løsne flomskred langsmed Litjeelvas bekkeløp enkelte steder med årlig sannsynlig større enn 1/100. Skred vil kanaliseres og følge bekken nedover, med noe større utbredelse i yttersving enn innersving. Basert på avsetninger synlige på skyggekartet er faresone 1/100 lagt langs bekkeløpet i øvre del av kartleggingsområdet. Faresone 1/5000 er lagt noe forbi Blåmåseveien, langsmed bekkeløpet. Utbredelsen av et flomskred er beheftet med stor usikkerhet.

Langsmed Bekk 2 vurderes det at små flomskred kan løsne med årlig sannsynlighet større enn 1/100, men utløpet vil begrenses til å følge bekkeløpet. Større skred vil kunne forekomme og fordeles ut over det flate platået. Faresone 1/5000 er lagt noe lenger inn enn de synlige avsetningene og begrenses til der det antas at skredet vil ha skadepotensiale.

Flomfarerapporten [7] konkluderer med at det er flomfare langsmed begge bekkeløp. Det bekreftes av lokale at det nesten årlig, ved kraftig snøsmeltning og spesielt i kombinasjon med regn, er utfordringer med vann som går over sine bredder langsmed Bekk 2. Slike hendelser vil også kunne føre med seg eroderte løsmasser, men behandles som flom med tilhørende flomfaresoner gitt i egen flomfarerapport [7].

Sørpeskred

Det finnes flere potensielle løsneområder for sørpeskred langsmed Litjeelva. I dette bekkeskaret er det forsenkninger som kan samle snø og vann, samt et flattere parti i øvre del av bekkefaret hvor det kan demmes opp sørpe og vannmasser. Der bekken knekker over og blir brattere vil vann og sørpe kunne få fart og løsne som sørpeskred. Selve bekkeløpet ligger avskjermet og kan samle en del snø, eller skavler kan brette og løse ut skred lenger nede. Det er imidlertid ikke noe kjent historikk for sørpeskred i dette bekkefaret. Kystklimaet med hyppige skifter mellom minusgrader og snø, og varmere perioder med smelting og regn kan gi gunstige forhold for sørpeskred.

Det vurderes at sannsynligheten for utløsning av sørpeskred langsmed Litjeelva er mindre enn 1/1000, men større enn 1/5000. Det er utført modelleringer for sørpeskred langsmed bekkeløpet som indikerer at et eventuelt skred vil følge bekkefaret nedover og har potensiale for å nå et stykke ut mot bebyggelsen.

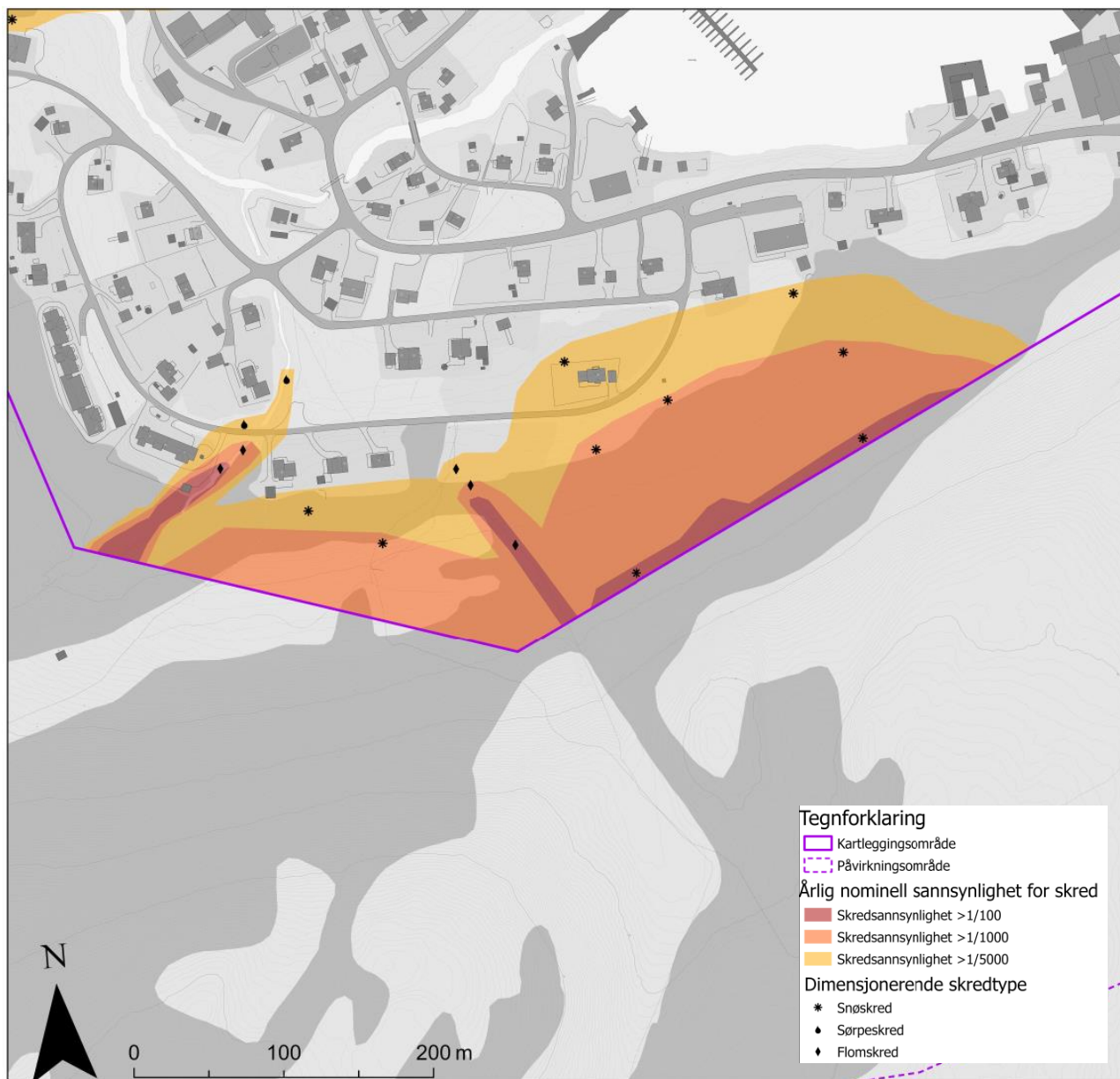
Faresonen samsvarer med den laterale utbredelsen av faresonen for flomskred for 1/5000 sannsynlighet, men ettersom sørpeskred har lavere friksjon enn flomskred, vurderes det at sørpeskred kan nå noe lenger enn flomskred, og derav blir dimensjonerende skredtype for 1/5000 faresonen i dette området.

Langsmed Bekk 2 vurderes det lite sannsynlig at det kan løsne sørpeskred, ettersom dreneringsområdet er begrenset. Skavlbrekk fra siden kan imidlertid føre til at bekken delvis demmes opp, og det kan skapes et

mindre sørpeskred. De faste massene vil stoppe ved foten av siden, mens vann kan følge videre nedover, men uten skadepotensiale. Flomskred vil være dimensjonerende i dette området.

Samlet skredfarevurdering for Blåmåseveien

Området dekkes av faresone 1/100, 1/1000 og 1/5000 for snøskred, flomskred og sørpeskred. Faresoner for snøskred vest for Bekk 2 påvirkes av skog i løснеområdet, og skogen i dette området karakteriseres derfor som vernskog. Faresonekart er gitt i Figur 30 og Vedlegg 6.



Figur 30: Faresonekart for Blåmåseveien. Kart er også vedlagt i Vedlegg 6.

Bilder fra området



Figur 31: Bilde tatt mot vest. Blåmåseveien vises til høyre i bildet. Skråningen sør for Blåmåseveien har jevn helning over 30°. Bekkerskaret med Bekk 2 er synlig som forsenkning i siden. Litjeelva drenerer langsmed det åpne området som vises til høyre/midt i bildet. Skogen på vestsiden av Bekk 2 har betydning for løsneområder for snøskred og karakteriseres derfor som vernskog.



Figur 32: Bilde langsmed Litjeelva. Viser nylig erosjon og lett eroderbare masser.



Figur 33: Bilde tatt opppe i siden ca. ved kote 90, sør for Blåmåseveien, mot NØ. Viser typisk vegetasjon og jevn helning.



Figur 34: Bilde tatt mot vest. Viser området vest for Blåmåseveien og Litjeelva som drenerer ned til høyre for det åpne feltet til venstre i bildet mot svingen i Blåmåseveien.



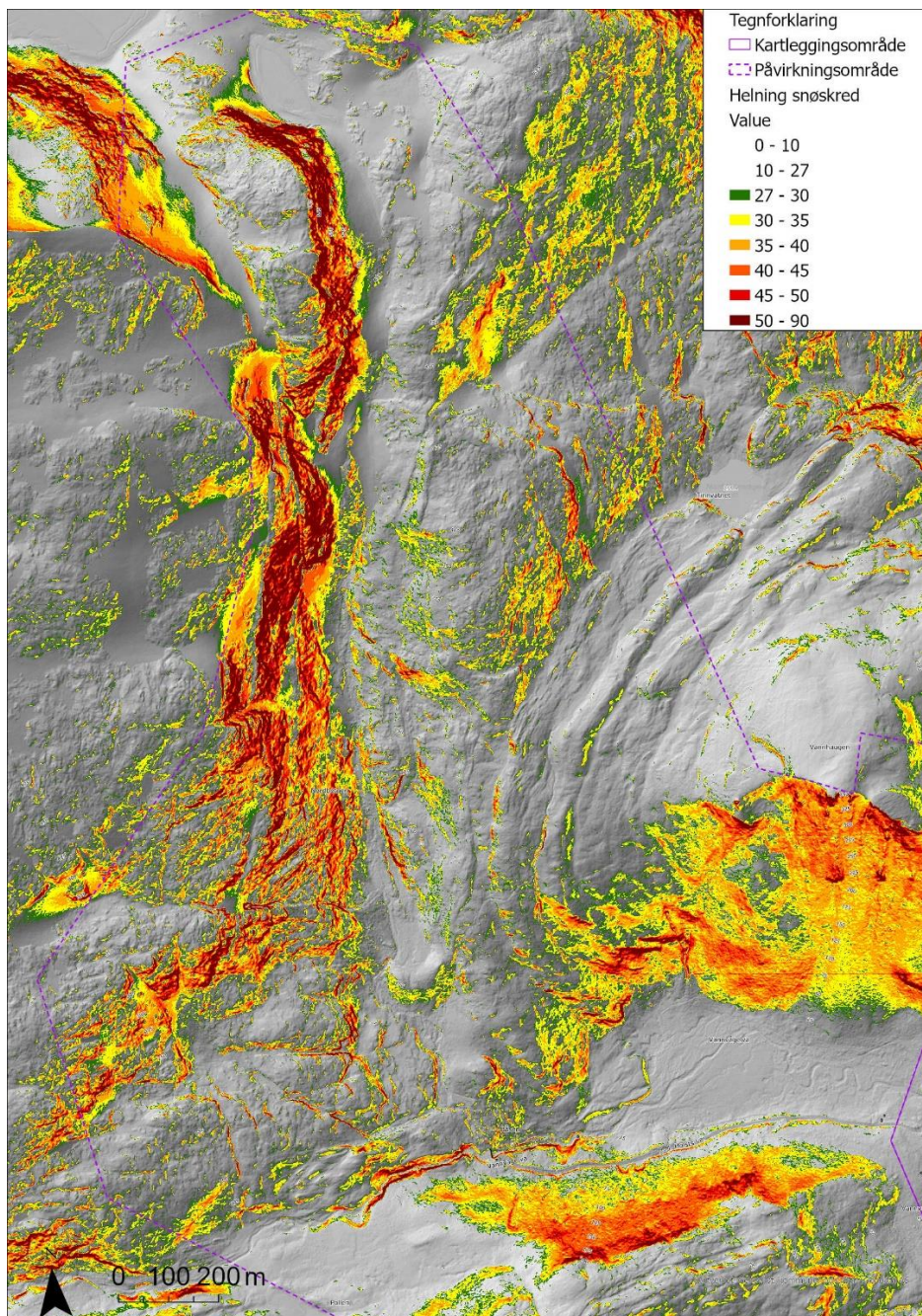
Figur 35: Oversiktsbilde, fra Google street view. Det kan ses en smal stripe med snø i overkant av den nordvendte skråningen. Sett mot sør.

3.3 Langsmed Vannvågelva

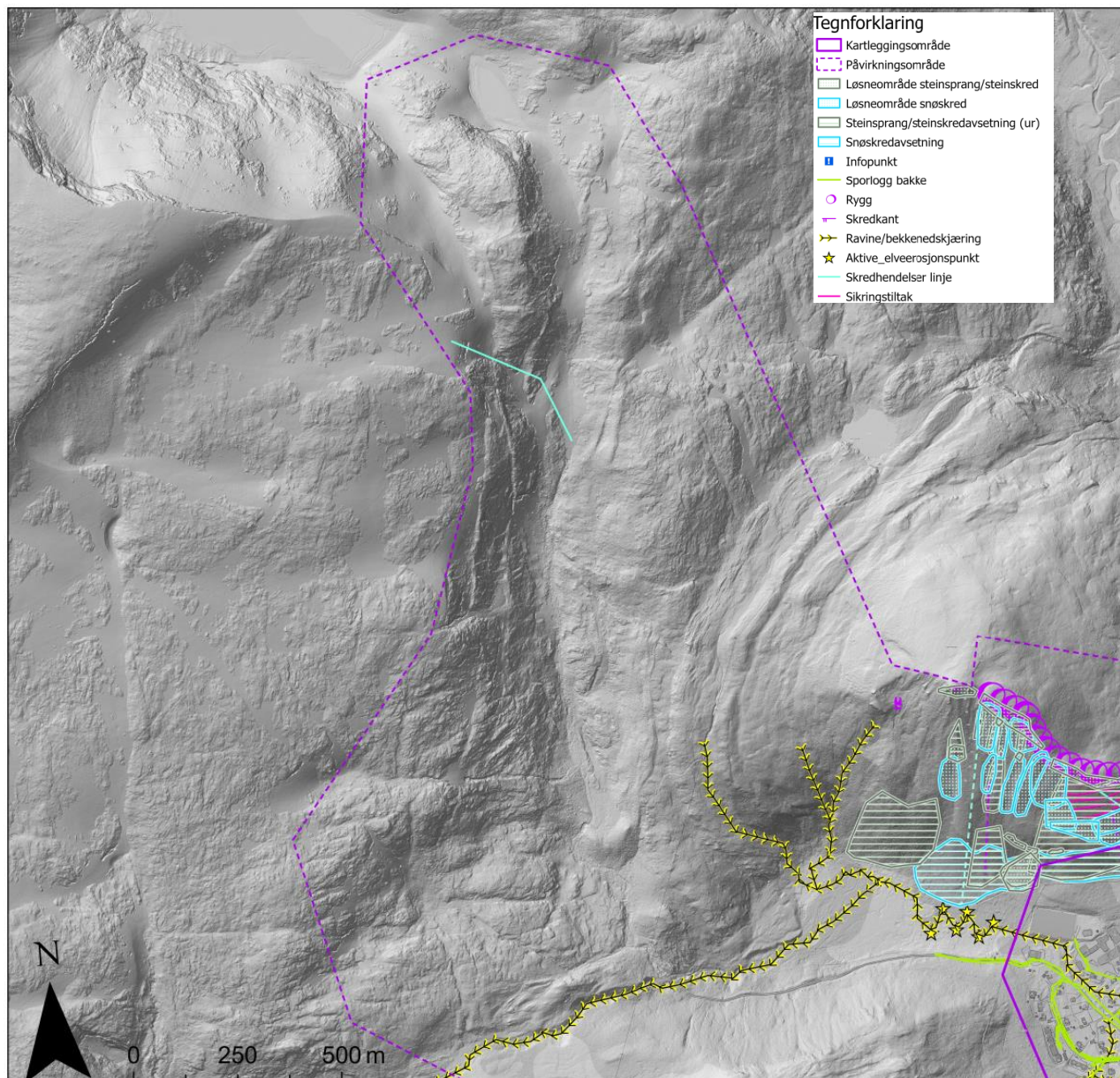
Områdebeskrivelse

Oversiktskart over påvirkningsområdet ved Vannvågelva er gitt i Figur 36. Vannvågelva er en meanderende elv som renner i bunn i en åpen, flat dal, ned mot bebyggelsen i Vannvåg. Dalbunnen er ca. 150 m bred og har tilnærmet flat helning fra skråningsfoten i vest mot utløpet av dalen, som er om lag 500 m lang. Det er flere områder som drenerer ned mot Vannvågelva. To hovedbekker følger fra nord, hvorav en drenerer rett på vestsiden av Vannhaugen, og en langsmed Nordbotnen. Sistnevnte har størst dreneringsområde av de to. I tillegg er det en elv som drenerer fra Sørbotn, sørvest i påvirkningsområdet, også dette med stort dreneringsområde. Nord og sørflankene til dalen har jevn og bratt helning på om lag 30-50°. Nordre dalside, nedenfor Vannhaugen er dekket av urmasser bestående av forvittringsmateriale og skredavsetninger. Det er sparsom vegetasjon i området. Sørsiden har enkelte bergknauser og er ellers dekket av forvittringsmateriale.

Påvirkningsområdet ble definert i starten av prosjektet, basert på topografi og mulig påvirkning. Det er imidlertid klart at det er flere områder hvor det kan gå skred i påvirkningsområdet, men som ikke vil påvirke kartleggingsområdet. Dette er hovedsakelig knyttet til avstand fra kartleggingsområdet, hvor den flate dalen vil bremse og stoppe skred før de når kartleggingsområdet. Ved dalsidene, nærmere kartleggingsområdet, er falllinjen på eventuelle skred rette mot dalbunnen, og ikke mot kartleggingsområdet. Alle løsnemråder eller andre skredregistreringer er derfor ikke markert i registreringskartet ettersom det ikke har betydning for fastsettelse av faresonene.



Figur 37: Helningskart og skyggerelieffkart over påvirkningsområdet ved Vannvågelva. Kartleggingsområdet befinner seg ikke i kartet, men er så vidt synlig nede i høyre hjørne av kartet.



Figur 38: Registreringskart Vannvågelva. Relevante registreringer for skredfarevurderingen er markert i kartet. Registreringskart er også gitt i Vedlegg 3.

Tabell 9: Vurdering av hvorvidt ulike skredtyper i bratt terreng er aktuelle for dalføret langsmed Vannvågelva eller ikke.

Skredtype	Aktuell?	Begrunnelse
Steinsprang	Ja	Det er bergpartier brattere enn 45 grader som kan generere steinsprang.
Steinskred	Nei	Det er ikke identifisert bergpartier som er store nok til å generere steinskred, og som kan nå kartleggingsområdet.
Snøskred	Ja	Det er flere områder brattere enn 30° hvor det kan løses ut snøskred.

Jordskred	Ja	Det er områder avmerket på NVEs aktsomhetskart for jordskred, og det finnes løsmasser tilgjengelig for transport.
Flomskred	Ja	Det er områder avmerket på NVEs aktsomhetskart for flomskred, og det finnes løsmasser tilgjengelig for transport og vann som kan utløse flomskred.
Sørpeskred	Ja	Det er områder det det kan samles snø og vann som kan løses ut som sørpeskred

Steinsprang

Det er flere steile bergpartier som kan generere steinsprang innenfor påvirkningsområdet. Det er imidlertid ingen områder hvor steinsprang kan nå kartleggingsområdet. Dette bekreftes også av modelleringer i Rockyfor3d, som viser at ingen av skredbanene har utbredelse til kartleggingsområdet. Det er derfor ikke gjort noen grundigere vurdering av løsnanssynlighet i dette området. Nedfall fra området nedenfor Vannhaugen behandles i kapittel 3.4.

Snøskred

Det er flere partier med helning over 30°, hvor det kan gå snøskred. Det er blant annet registrert ett snøskred i Nordbotnen, et godt stykke inn i dalen, som var skikjørerutløst. På befaringen ble det og opplyst av en lokalkjent at det er gått et snøskred fra sørflanken av Vannhaughen og helt ned og utover dalbunnen, som tok med seg tre lykestolper i lysløypa. Eksakt utløp er ikke kjent. Basert på vurdering av topografi og aspekt på sidene, vurderes det at det ikke er fare for at snøskred kan nå inn på kartleggingsområdet. Dette er begrunnet med at fallretningen ikke er mot kartleggingsområdet, eller aktuelle løsneområder er for langt unna. Dalen har lang utstrekning og hastigheten på eventuelle snøskred vil bremses lenge før skredet når inn på kartleggingsområdet. Det kan løsne snøskred fra dalsidene ned mot Vannvågelva, men i dette området vil skredene gå over dalbunnen med retning motsatt side av dalen, og ikke inn i kartleggingsområdet. Snøskred kan likevel demme opp deler av Vannvågelva. Det vurderes imidlertid at dette ikke vil utgjøre noen stor fare, ettersom dalen er såpass bred og med tilnærmet flat helning ned mot kartleggingsområdet.

Skredvind er ikke vurdert som aktuelt i området, ettersom skredbanene er korte og det ikke finnes historikk for skredvind i området. Dersom det skulle forekomme noe skredvind fra de lengre skredbanene helt nordøst i påvirkningsområdet vurderes det et dette er lang nok unna kartleggingsområdet til at det ikke vil ha skadelig påvirkning.

Jordskred

Det kan ikke utelukkes at det går mindre jordskred i påvirkningsområdet. Det er blant annet fortalt om et jordskred nedenfor vannverket. Det er ikke kartlagt løsmasser i detalj i denne delen av påvirkningsområdet. Med samme begrunnelse som for utløpslengde for snøskred, vurderes det at jordskred ikke vil ha utløpslengde inn i kartleggingsområdet.

Flomskred

Det kan ikke utelukkes at det kan genereres flomskred langsmed bekkefarene. Det er definerte bekkeløp med krappe svinger både oppover mot Nordbotnen og mot Sørbotnen. Avstanden mellom dalfoten, der skredene vil begynne å flate ut og miste hastighet, til kartleggingsområdet er opp mot 600 m, og dalbunnen er tilnærmet flat. Det vurderes derfor at flomskred ikke vil ha utløp til kartleggingsområdet.

Sørpeskred

Aktuelle løснеområder for sørpeskred er hovedsakelig langsmed elva ved Nordbotnen og Sørbotnen. Med samme begrunnelse som for flomskred, vil ikke sørpeskred ha utløpslengde så lagt som til kartleggingsområdet.

Samlet skredfarevurdering for Vannvågelva

Det er vurdert at det ikke er skredfare som har påvirkning på kartleggingsområdet langsmed Vannvågelva.

Bilder fra området



Figur 39: Bilde tatt mot vest. Viser Vannvågelva og dalen videre vestover.



Figur 40: Bilde tatt mot vest. Flat, bred dal med den meandrerende elva Vannvågelva i bunn.



Figur 41: Bilde tatt mot NV. Nordbotnen i bakre del av bildet, og foten av Vannhaugen i høyre del av bilde. Det drenerer bekker i begge søkk.

3.4 Nedenfor Vannhaugen, nord

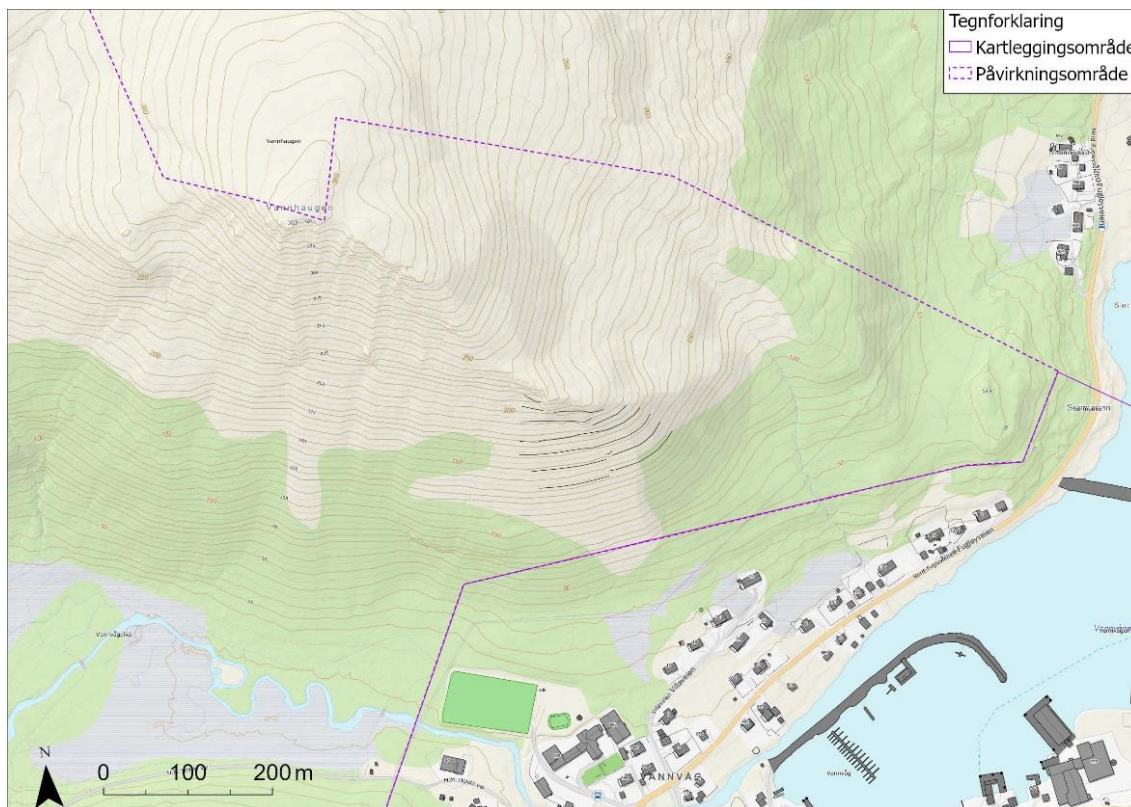
Områdebeskrivelse

Flanken nedenfor Vannhaugen er en sørvendt skråning som følger fra ca. kote 25 til kote 200, hvor skråningen når en ryggformasjon som leder videre nordvestover opp til toppen av Vannhaugen på 350 moh. Bergsiden har jevn helning på 35°, men stiger til nesten vertikalt i øvre del av fjellsiden. Siden er dekket av finblokkig ur, med forvitret finstoffmateriale under. Kartleggingsområdet ligger i all hovedsak ved foten av denne ryggformasjonen, fra fotballbanen på oversiden av skolen og videre østover.

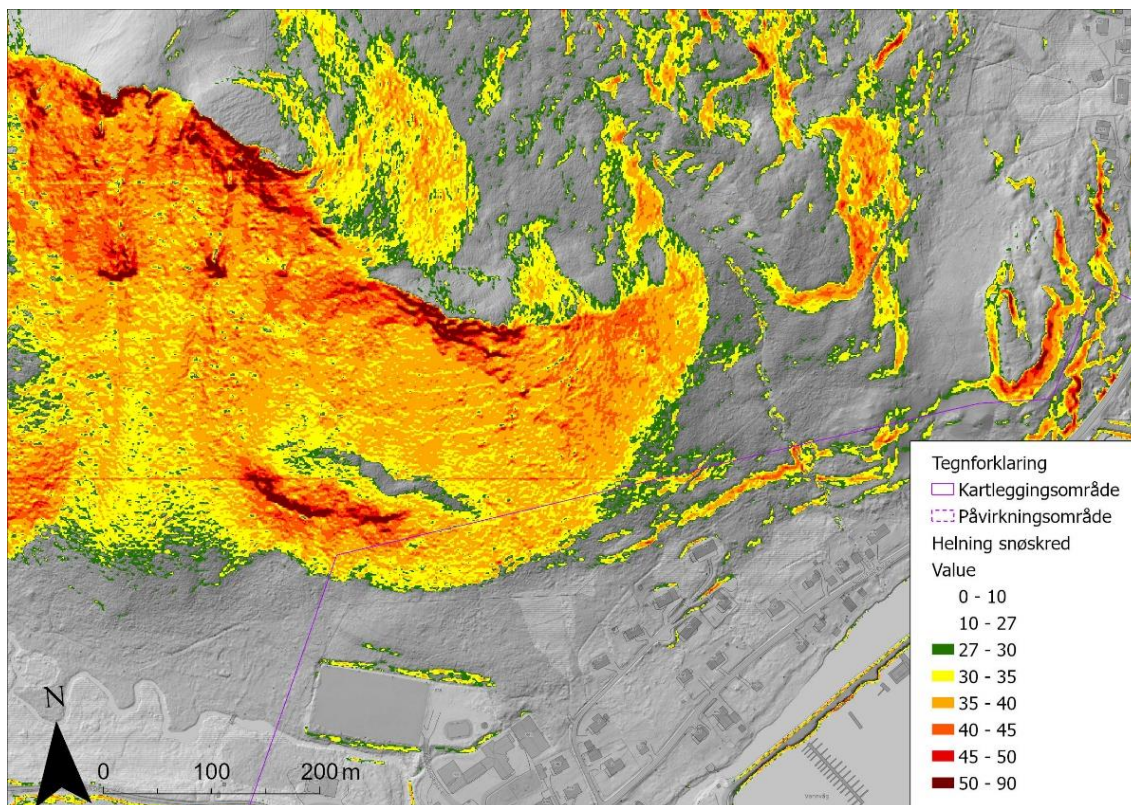
Rundt år 2011 ble det etablert skredsikring i form av støttekonstruksjoner for snø og steinspranggjerdar i skråningens øvre del, ovenfor bebyggelsen. Beskrivelse av tilhørende skredfarevurdering og sikringstiltak er beskrevet i kap. 2.6 og 2.7.

Det renner en bekk i en forsenkning rett øst for Vannhaugen. Denne har utløp mellom husene i Nord-Fugløyveien 874 og 876, i denne rapporten benevnt Bekk 3. Bekken renner gjennom en kulvert under fylkesveien, med diameter Ø600 mm. Ved befaringstidspunktet opplyser boligeier at bekken har normal vannføring. Det ble opplyst av samme person at det tidligere denne vinteren var løsnet et mindre sørpeskred høyere opp i bekkeløpet. Skredet påvirket ikke husene i området.

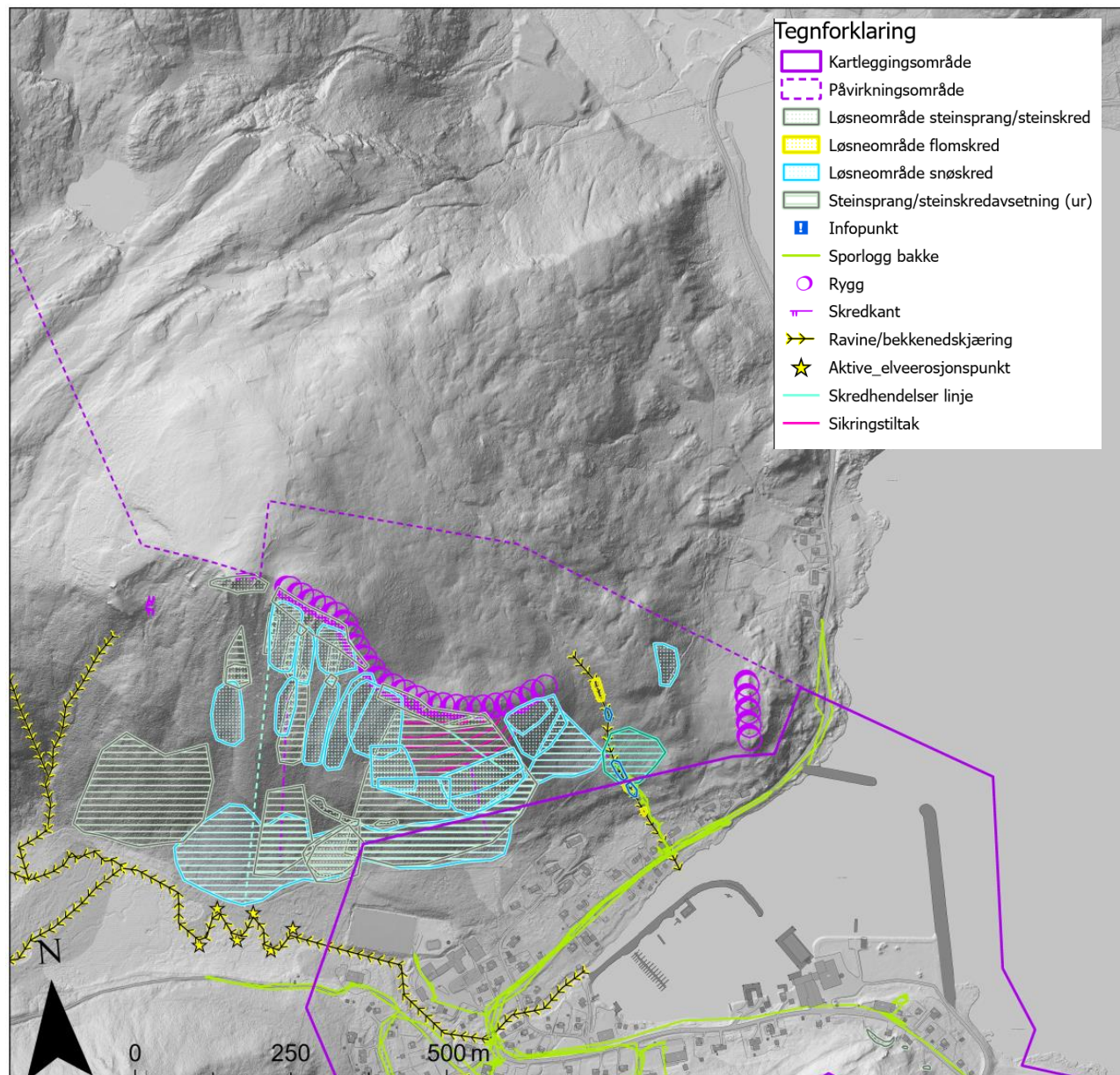
I dette området ble befaring utført i hovedsak fra veien, samt med drone. Det ble ikke gått opp i selve fjellsiden pga. bratt terreng og tidsbegrensninger, men bilder fra NGI sine rapporter er benyttet for observasjoner av bla. løsmasser og blokkstørrelser. Det ble utført befaring langs med bekk 3, opp til ca. kote 60.



Figur 42: Oversiktskart over området nedenfor Vannhaugen. Sikringstiltakene vises med grå streker i kartet.



Figur 43: Skyggerelieffkart som viser helning i grader, ved Vannhaugen.



Figur 44: Registeringskart Vannhaugen. Relevante registreringer for skredfarevurderingen er markert i kartet. Registeringskart er også gitt i Vedlegg 3.

Tabell 10: Vurdering av hvorvidt ulike skredtyper i bratt terreng er aktuelle for området ved Vannhaugen eller ikke.

Skredtype	Aktuell?	Begrunnelse
Steinsprang	Ja	Det er partier brattere enn 45 grader, løs blokk i siden og mulighet for nedfall. Det er etablert skredsikringstiltak for steinsprang oppe i fjellsiden.
Steinskred	Ja	Det er strukturer i berget som tilsier at det kan være en aktuell skredtype i området.
Snøskred	Ja	Det er brattere enn 30° og det er mulighet for snøakkumulering.

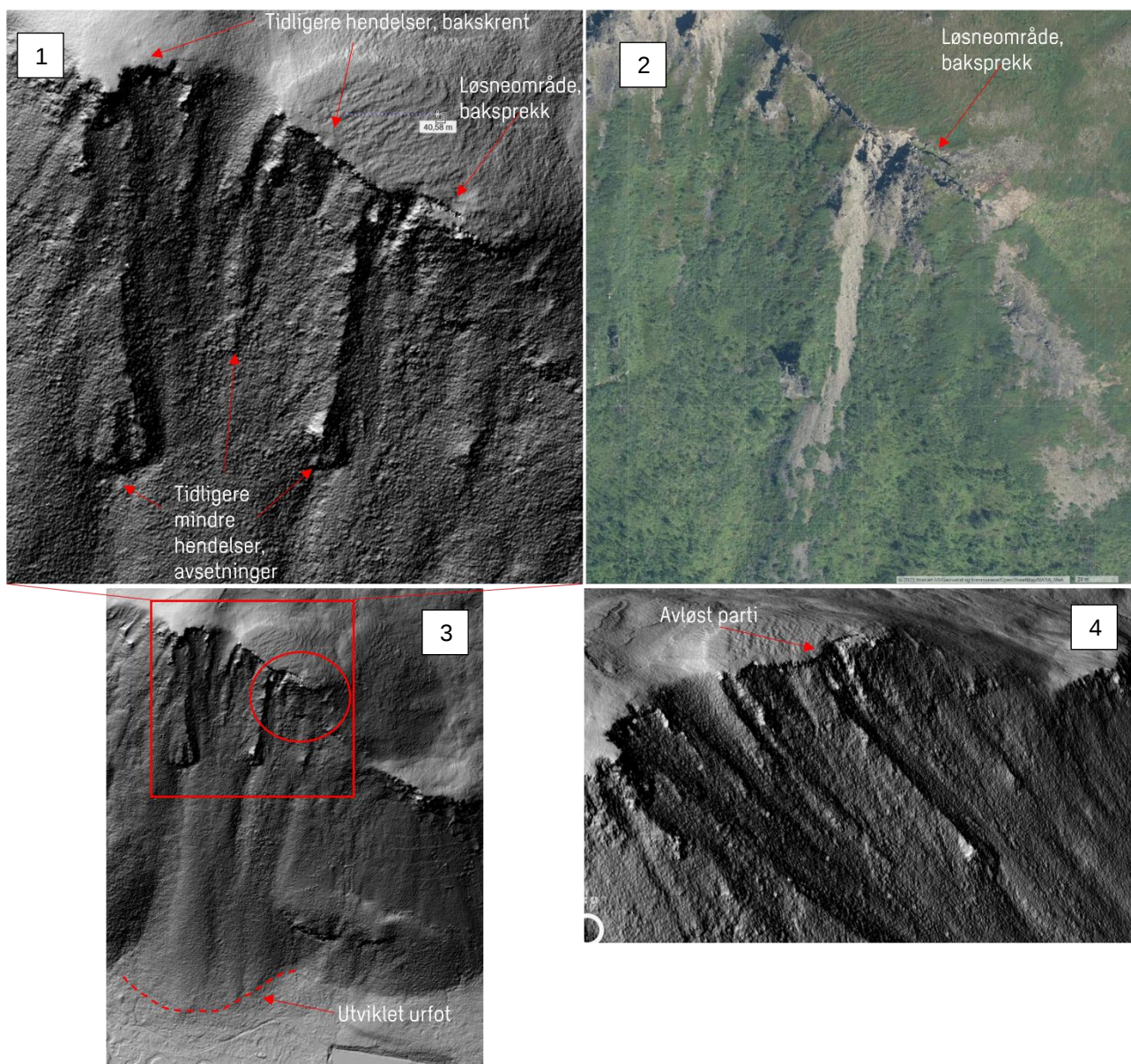
Jordskred	Ja	Det er avmerket for aktsomhet for jordskred. Det er løsmasser i skråningen.
Flomskred	Ja	Det er ikke avmerket for aktsomhet for flomskred, men det er et bekkefar helt nordøst som må utredes.
Sørpeskred	Ja	Det er et slakere område langs bekken i nordøst som må vurderes for eventuell sørpeskredfare.

Steinskred

Vest for støtteforebygningene er det identifisert spor av tidligere steinskred, og steinspranghendelser. Langsmed ryggen på Vannhaugen er det utviklede bakskreter i øvre del av siden. Bakskreten har til dels tydelige, nedenforliggende avsetninger. Det er og en godt definert urside nedenfor, som når ned mot elven. Den nedre urfoten kan ha blitt dannet av et større fjellskred etter siste istid, med etterfølgende steinskredhendelser med kortere utløp. Fra skyggerelieffkartet kan det identifiseres 4-5 steinskredhendelser, men det er stor usikkerhet knyttet til bestemmelsen av dette. Rett øst for disse hendelsene, er det ett parti hvor det er en tydelig baksprekke, med et avløst blokkparti i front. På bakgrunn av at det er identifisert tidligere hendelser i samme område, og det er et tydelig avløst parti langsmed samme glideplan, vurderes det at det er potensiale for at dette partiet kan løsne som et steinskred.

Det er ikke tegn til bevegelse av betydning på InSAR, men disse radarmålingene vil ikke fange opp all bevegelse og kan ikke benyttes for å utelukke steinskred. Basert på at det er identifisert tidligere hendelser, kan løsningsansynligheten estimeres til størrelsesorden 1/1000. Størrelsen på det identifiserte bergpartiet er forsøkt estimert basert på 3D-draperte modeller, med skyggerelieffkart og flyfoto. Størrelsen er anslått til om lag 4000 m³. For å vurdere utløpslengde og skredløp er Rockyfor3D benyttet som et verktøy. Programmet er ikke utviklet for å modellere så store skred, men det vil likevel gi en indikasjon på skredløp og lengde. Resultater fra modelleringen viser at størstedelen av blokkene fra dette partiet vil stoppe i uren, eller ved foten av uren. Modelleringsresultatene er gitt i vedlegg. Området er utenfor kartleggingsområdet. Basert på det øvre vurderingene er det vurdert at sannsynligheten for at steinskred fra dette området skal nå inn i kartleggingsområdet er mindre enn 1/5000, og således ikke er dimensjonerende for faresonene.

Det er ikke identifisert andre avløste steinpartier som har størrelsesorden steinskred, som kan ha påvirkning på kartleggingsområdet.



Figur 45: Utklipp som viser det identifiserte avløste partiet. 1-3: Skyggerelieffkart og flyfoto i ulike målestokk, som peker ut avsetninger og løsneområde. 4: 3D drapert skyggerelieffkart som viser det avløste partiet.

Steinsprang

Det er flere løsneområder for steinsprang i bergsiden nedenfor Vannhaugen, med terreng brattere enn 45 grader. Uren er godt utviklet, og det er tydelige spor etter steinspranghendelser. Løsnesannsynligheten vurderes å være større enn 1/100 i dette området.

Sweco har lagt til grunn at steinsprangssikringen som ble etablert rundt år 2011 er tilstrekkelig dimensjonert iht. datidens krav mhp. forventet spretthøyde og fallenergi. Det legges til grunn at det etablerte steinsprangsgjerdet i øvre del av skråningen vil sikre for steinsprang fra bergpartier ovenfor det. Det er ikke utført grundigere vurderinger av sikringens egnethet i dette oppdraget. Sikringen som ble etablert i dette området har som hovedformål å beskytte snøskredgjerdene slik at de ikke skades av steinsprang. Steinsprangsgjerdene er dimensjonert for 1000-2000 kJ ifølge [5]. Modelleringer Sweco har utført i Rockyfor3D viser at blokker med volum 1 m³ kan oppnå fallenergi på 1000 kJ eller mindre.

Basert på oppsprekkingsgraden og avsetningene i siden, vurderes det at det vil kunne løsne steinsprang som vil kunne nå gjerdene. Ved blokker større enn 1-2 m³ vil steinsprang kunne bryte gjennom de øvre steinspranggjerdene, men snøskredgjerdene vil også bidra til å stoppe steinsprang, selv om dette ikke er deres hovedformål. Basert på dette vurderes det at sannsynligheten for at steinsprang vil nå kartleggingsområdet i området nedenfor Vannhaugen er lavere enn 1/5000.

Det anbefales på generelt grunnlag at det gjøres en kvalitetskontroll og vedlikehold på sikringen med jevne mellomrom, ettersom det må forventes at den vil skades ved nedfall av blokk. Se også kap. 3.8.

Retten vest for sikringsgjerdene viser skyggerelieffkartet, og flyfoto spor av tidligere skredhendelser, skapt av steinsprang og/eller steinskred, som nevnt i kapittel om steinskred. Det er en tydelig og godt definert urskråning nedenfor. I øvre del av skrånningen er det aktuelle løснеområder for steinsprang, med steile, oppsprukne partier. Lenger nede i siden, ved ca. kote 80 er det flere bergskrenter som stikker fram av urskrånningen. Her er berget oppsprukket og forvitret, og det kan komme ned mindre blokker. Det er ikke kartlagt mange blokker som ligger langt utenfor urfoten. Dette kan også være som følge av at blokker er blitt ryddet bort. Helningen slaker ut relativt raskt etter at urfoten ender, og eventuelle blokker vil få redusert fart etter utslakingen av terrenget. Faresone med skredsannsynlighet større enn 1/100 er plassert ved urfoten av skrånningen. Faresone med skredsannsynlighet større enn 1/5000 vurderes at ligger rett ovenfor plassering av fotballbanen. Det vurderes videre at steinsprang ikke er dimensjonerende skredtype i området, se videre kapitler om snøskred.

Lengst øst i påvirkningsområdet, ved den ytre moloen viser modelleringer i Rockyfor3D at det er partier som kan gi steinsprang som teoretisk kan nå veien. Det aktuelle bergpartiet er begrenset, lite oppsprukket og vegetert, og det vurderes derfor at det ikke er et reelt løsnakeområde.

Snøskred

Snøskred fra Vannhaugen er tidligere blitt utredet av NGI i 2008. Sweco har tilgang på rapporten som beskriver sikringstiltak i form av støtteforebygninger. Sweco har imidlertid ikke mottatt rapporten som beskriver selve skredfarevurderingen. Tidligere vurderinger er også beskrevet i kapittel 2.6 og 2.7. Skolen ble i 2008 sikret for en årlig nominell skredsannsynlighet på <1/1000 og den øvrige bebyggelsen ble sikret for en årlig nominell skredsannsynlighet på <1/333. Følgende vurdering gjøres med den forutsetningen at de etablerte støtteforebygningene fungerer etter hensikt, og at vedlikeholdet er tilfredsstillende.

Øst for støtteforebygningene er det i NVE Atlas registrert et sørpeskred/vått snøskred i 2020. Lenger inn i dalen er det opplyst om at det i snøvinteren 1997 gikk et snøskred som tok tre lysmaster i dalen. Dagens lysmaster er plassert i nord for elva, nedenfor bergsiden, men det er knyttet noe usikkerhet til observasjonen og bestemmelse av utløpet. Basert på klimadata fra dette året antas det at skredet er representativt for en sannsynlighet mellom 1/100 og 1/1000.

Fjellsiden nedenfor Vannhaugen har en konveks form og ligger utsatt til for vind. Det opplyses også av flere lokalkjente at fjellsiden ofte blåses ren for snø. Ved vind fra nord og vest, som er typisk snøførende vindretninger, eller ved store snøfall ved polare lavtrykk vil det imidlertid kunne bygge seg opp større mengder snø i siden. Det antas og at det relativt hyppig, typisk på våren, løsner våte snøskred fra den sørvendte siden.

Det er ur i hele siden, men denne er relativt jevn med lav ruhet. Det er derfor potensiale for bruddforplantning over større områder. Vest for støtteforebygningene er uren mer undulerende, med renneformasjoner som kan begrense størrelsen på løsnakeområdene. Det kan imidlertid bygge seg opp noe mer snø i rennene enn i de konvekse delene av siden, som kan generere snøskred. Langsmed rennene er det åpne glenner i løvtrevegetasjonen. Nedenfor støtteforebygningene er det og til dels fravær av løvtrevegetasjon. Fraværet av vegetasjon antas at kan skyldes både steinsprang- og snøskredaktivitet.

Det er jevne avsetninger i form av urblokker iblandet finstoff nedenfor Vannhaugen, samt spor av snø- og steinspranghendelser i form av mindre raviner og lysere partier i siden nedenfor støtteforebygningene, se markeringer i Figur 46: I flyfoto fra 2021 over Vannhaugen kan spor i vegetasjonen og avsetninger i terrenget tolkes som spor etter tidligere skred, antatt snøskred og steinsprang i all hovedsak, markert med rød pil. De ytre åpningene i vegetasjon kan også skyldes menneskelig aktivitet og ikke nødvendigvis skredaktivitet. Videre vestover er viftene mer utpreget og følger i større grad renneformasjonene. Det antas at avsetningene stammer fra en kombinasjon av skredprosesser, i hovedsak fra steinsprang- og snøskredaktivitet, avsatt før etableringen av støtteforebygningene.

Store deler av siden er dekket av støtteforebygninger for snøskred. Det forventes ikke at det kan løsne skred av betydning fra den delen av siden som er dekket av støtteforebygninger. Dersom det løsner skred herfra er det som følge av at støtteforebygningene snør ned. Med gjerdedyde på 2,5 – 4 m vurderes det at gjerdene har tilstrekkelig sikkerhet, og snødybde høyere enn dette vurderes som svært sjeldne hendelser, ref. Klimakapittel 2.10. Gjerdene dekker imidlertid ikke hele siden, og det er fortsatt løснеområder i siden hvor utløsning ikke forhindres av gjerdene.

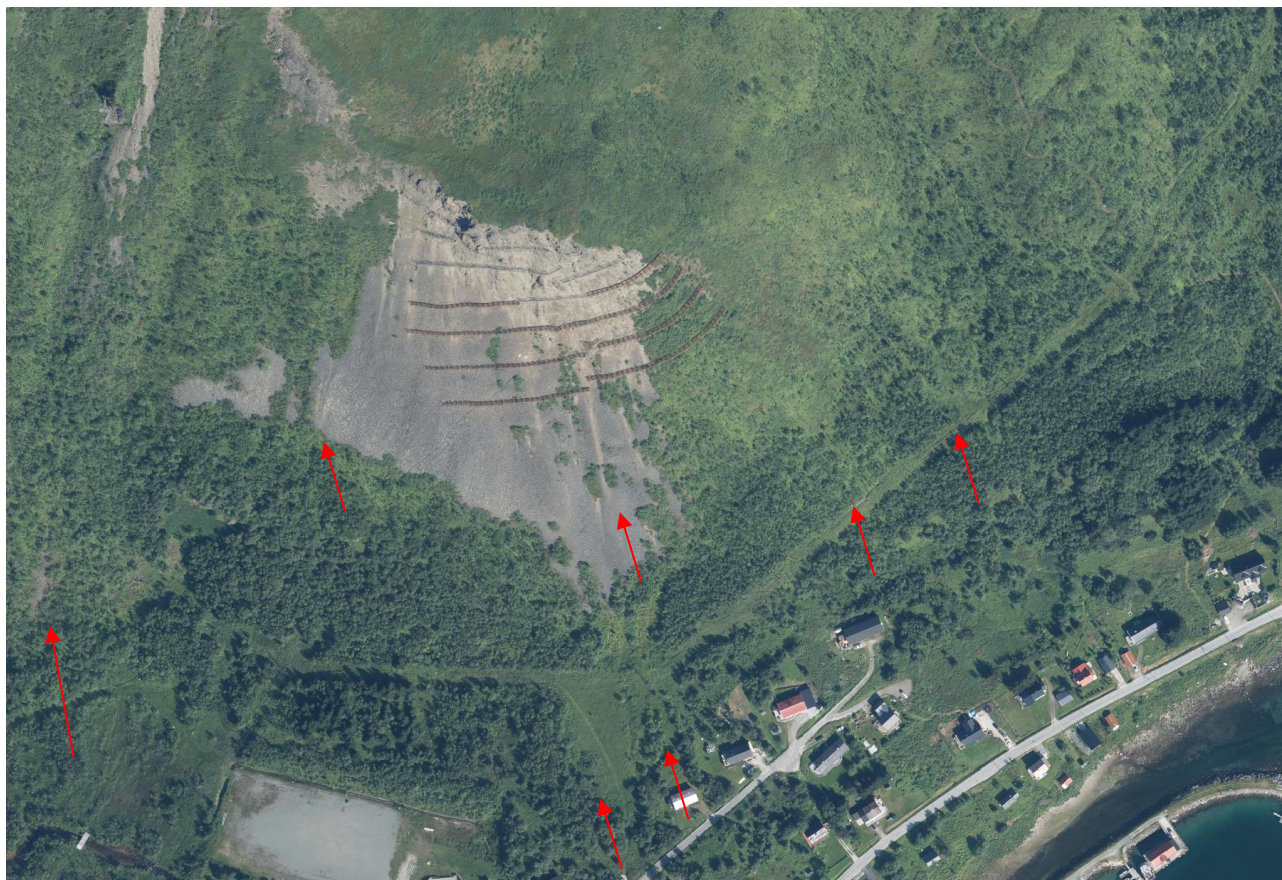
Basert på historiske snøskred i samme side, fravær av vegetasjon og at siden er sørvendt med potensiale for våte skred på våren, vurderes det at løsnesannsynligheten for snøskred er større enn 1/100.

Mange av rennene i vest har fallvinkel utenfor kartleggingsområdet, og vil ikke påvirke den vurderte bebyggelsen, men det er og flere partier både i vest, øst og nedenfor støtteforebygningene som kan løsne og som kan nå inn i kartleggingsområdet. Øst og vest for støtteforebygningene kan skredbanene og derav utløpet bli noe lenger. Det antas at dette i hovedsak vil være våte snøskred som løsner på våren. I øst kan brinken i siden avbøye skred noe og skape en skredbane ned langsmed bekkefaret som kan gi noe lengre utløp.

Det er gjort modelleringer i RAMMS:Avalanche som supplement for å anslå utløpslengde for snøskred. Det er modellert med bruddkanthøyde fra 0,5 til 1,5 for å vurdere variasjonen i utløpslengden. Som utgangspunkt vurderes det at reelle bruddkanthøyder tilsvarer 3-døgns nysnømengde. De konkave rennene i vest, samt løsneområdene øst for støtteforebygningene kan samle noe mer snø, og representative bruddkanthøyder anses å være 3-døgns nysnømengde pluss 30% vinddrifttillegg. De modellerte løsneområdene er noe store i utstrekning, spesielt for skred med sannsynlighet 1/1000 eller større, og dette er hensyntatt i fastsettelse av faresoner.

Basert på ovennevnte vurderinger er det vurdert at den årlige sannsynligheten for at snøskred når inn i kartleggingsområdet her er større enn 1/100. Faresonene er tilpasset antatte snøskredavsetninger i urfoten, fraværet av vegetasjon og historiske skredutløp. Faresone 1/5000 er i stor grad basert på modelleringer, mens faresone 1/100 og 1/1000 i større grad baseres på avsetninger, vegetasjon, og kjente skredhendelser.

Skredvind er ikke vurdert som aktuelt i området, ettersom skredbanene er korte og det ikke finnes historikk for skredvind i området.



Figur 46: I flyfoto fra 2021 [20] over Vannhaugen kan spor i vegetasjonen og avsetninger i terrenget tolkes som spor etter tidligere skred, antatt snøskred og steinsprang i all hovedsak, markert med rød pil. De ytre åpningene i vegetasjon kan også skyldes menneskelig aktivitet og ikke nødvendigvis skredaktivitet.

Jordskred

Siden nedenfor Vannhaugen er dekket av finblokkig ur, med finstoffinnhold under. Det antas at finstoffinnholdet er utvasket forvittringsmateriale fra den overliggende uren som er en skredavsetning. Helningen på bergsiden er om lag 35° , hvilket tilsvarer rasvinkel på ur. Ved store regnskyll og/eller mye snøsmelte vil vann drenere gjennom ura, mens laget under har lavere permeabilitet og vil raskere bli vannmettet. Dette kan gi remobilisering av blokker og mindre utglidninger med stein og finstoff i bergsiden. Ettersom bergsiden er konveks og det ikke er noen tydelige vannveier, vil det imidlertid mye av vannet dreneres bort fra siden. Dette er også tydelig i dreneringskartet vist i Figur 17. Det vurderes derfor at det ikke vil dannes noen store jordskred fra denne siden med rekkevidde til å nå kartleggingsområdet.

Langsmed Bekk 3 er det avmerket for jordskred på NVEs aktsomhetskart. Området ble befart opp til der kraftledningen krysser skråningen (ca. kote 55). Bekken går i en markant forsenkning og løp helt opp hit. Ovenfor kraftledningen er det et slakere område ($<15^\circ$) som bekken ovenfra kommer ned i. I det slakere området renner bekken betydelig roligere og i et fint løp. Det er ingen tegn til erosjon eller spor av tidligere hendelser her. Det vurderes at det ikke er reelle løsnemråder for jordskred videre ned langs bekken herifra. Det er heller ikke typiske løsmasser i siden som tilsier at det er lett å mobilisere uten mye vann. Det er en tydelig bekk ned skråningen i dette området. Det kan være fare for erosjon langs bekkeløpet nedenfor kote 55. På befaring ble det identifisert områder med eroderbare løsmasser, dette omhandles videre under kapittel for flomskred.

Flomskred

Det er ikke avmerket for flomskred i NVEs aktsomhetskart i dette området. Langsmed Bekk 3 fins det imidlertid løsmasser tilgjengelig for erosjon og det er bratt nok til at det kan løsne flomskred. Ved befaring i området og i prat med lokalbefolkning ble det opplyst om et mindre skred med snøsørpe og løsmasser som ble transportert med bekken og ut på gresset bak hus nr. 876 i området. Dette var noen år siden, eksakt dato ble ikke nevnt. Ved befaring ble det nedenfor ca. kote 50 lokalisert noen mindre områder der vannet kan erodere i sideterrenget og rive med seg finere masser og destabilisere snø som ligger akkumulert nær bekken. I nedre del flater bekken ut og renner i et rett løp i løsmasser som grus, sand og steiner som vurderes å være eldre strandavsetning. Det er et relativt lite dreneringsområde for bekken, så det vil kun være snakk om mindre flomskredhendelser og spesielt ved snøsmelte og perioder med mye nedbør i form av regn. Det vurderes at det kan løsne flomskred langsmed bekkeløpet med løsningsansynlighet større enn 1/100.

Det er flere steder fast berg i bunn og sidene på bekkeløpet, og bekken renner i et tydelig løp som er godt erodert ned i topografien. For det meste er det mer enn 4 m fra vannflate og opp til terrengflate. Områder der bekken kan ta nytt løp og erodere med seg masser ble registrert og avmerket som potensielle løsneområder for flomskred. Det opplyses av beboer i huset vest for bekken at bekken ved høy snøsmelting har relativt høy vannføring, men at den ikke er kjent at den går over sin bredd. Det er utført modelleringer for flomskred for det øvre løsneområdet. Modelleringer med 1 m bruddkanthøyde og erosjon gir utløp ned til husene.

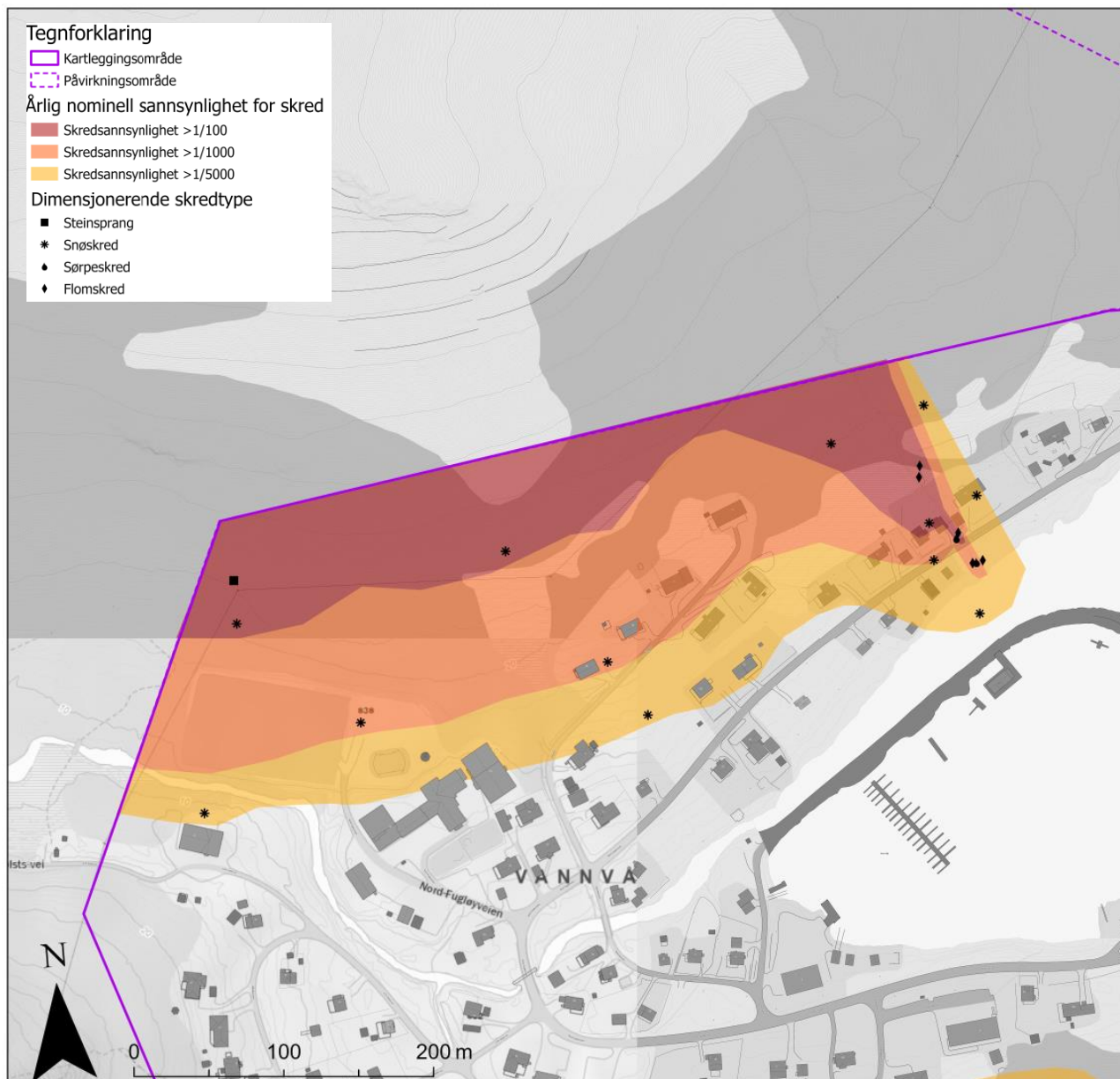
Ettersom det er et relativt lite bekkeløp med lite dreneringsområde og slak helning, vurderes det at størrelse og utbredelse på flomskred vil begrenses i størrelse og utbredelse. Faresone 1/100 – 1/5000 er lagt langsmed bekkefaret og ned til sjøen. I dette området vil også snøskred og sørpeskred være dimensjonerende.

Sørpeskred

Det fins mindre partier langsmed Bekk 3 hvor det kan samles snø som blir vannmettet, som kan utløse et sørpeskred. Bekken har varierende helning, med flatere partier hvor det kan samles vann og snø, og nedenforliggende bratte partier hvor massene kan få fart og rive med seg ytterligere masser. Dette er det også historikk for. Det vurderes at løsningsansynlighet for sørpeskred er større enn 1/100 langsmed bekkefaret. Sørpeskred vil i all hovedsak følge bekkefaret nedover, og vil kunne nå ned til sjøen, på samme måte som flomskred. Det er utført modelleringer for sørpeskred langsmed bekkefaret som indikerer at sørpeskred kan nå helt ned til sjøen, og vil følge omtrent langsmed bekkeløpet, men noe horisontal utbredelse. Faresoner for sørpeskred er vurdert at korresponderer med faresoner for flomskred i dette området. Området dekkes av faresone 1/100, 1/1000 og 1/5000.

Samlet skredfarevurdering for Vannhaugen nord

Kartleggingsområdet her omfattes av faresone 1/100, 1/1000 og 1/5000 for snøskred, flomskred, sørpeskred og steinsprang. Snøskred, flomskred og sørpeskred er dimensjonerende skredtyper. Faresonekart er gitt i Figur 47 og Vedlegg 6.



Figur 47: Faresonekart for Vannhaugen nord. Kart er også vedlagt i Vedlegg 6.

Bilder fra området



Figur 48: Oversiktsbilde, tatt mot N.



Figur 49: Bilde tatt fra fotballbanen, mot Vannhaugen, retning N.



Figur 50: Finblokkig ur. Bilde hentet fra [5]



Figur 51: Løsmasser i øvre del. Bilde hentet fra [5]

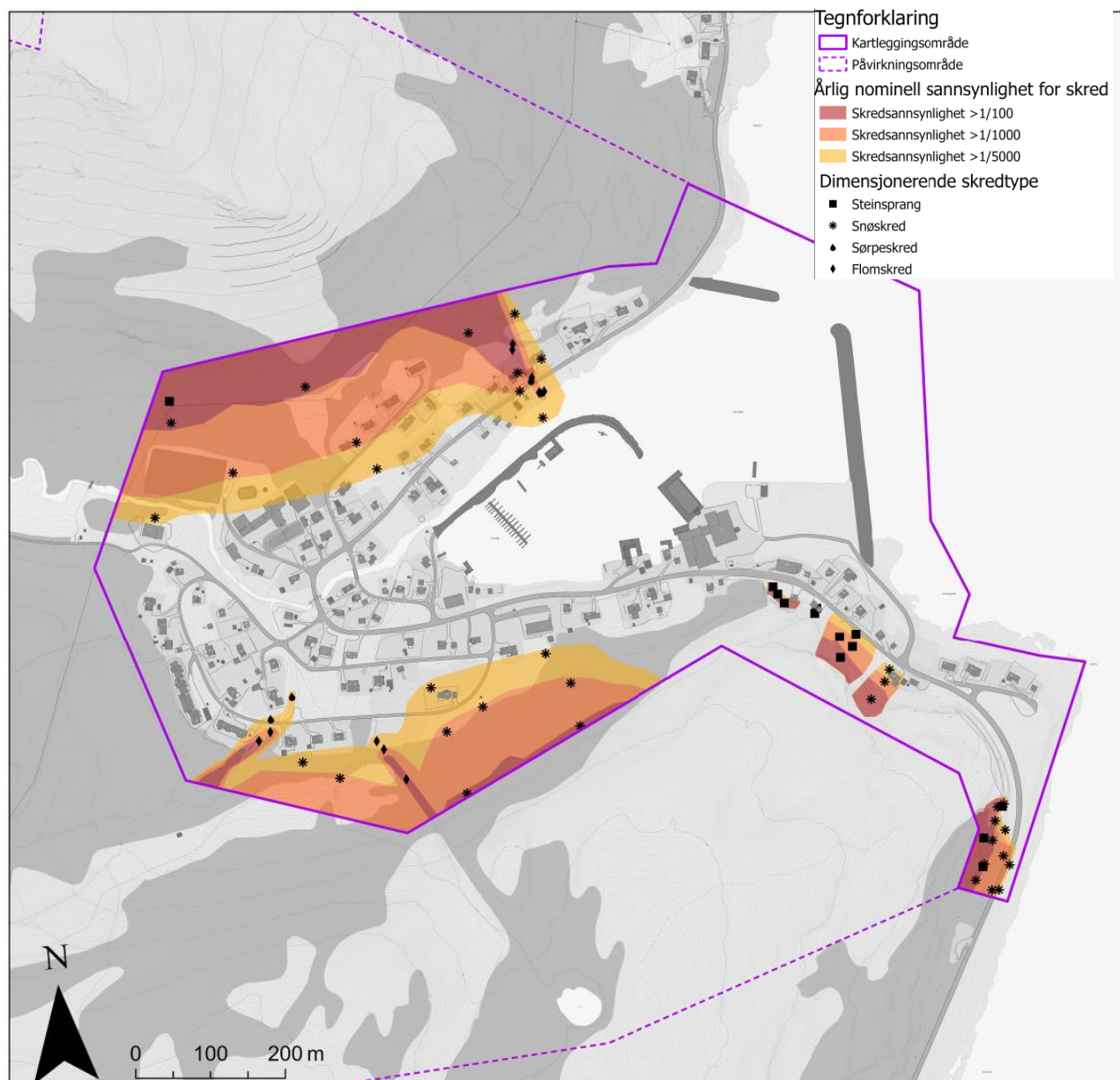


Figur 52: Bekk 3, samt støtteforebygninger som er etablert i fjellsiden, synes i bakkant. Sett mot nordøst.

3.5 Hva er den samlede skredfaren?

I ovenforliggende kapitler er de ulike skredfaretypene omtalt i hvert kapittel og den samlede skredfaren er oppsummert for hvert delområde. Vurderingen er gjort iht. krav i TEK17 og etter NVEs veileder. Deler av kartleggingsområdet for Vannvåg er vurdert at ligger innenfor faresone med skredsannsynlighet 1/100, 1/1000 og 1/5000. Det er flere bygg som berøres av faresonekartleggingen, som ligger innenfor soner med skredsannsynlighet høyere enn hva som er sikkerhetskrav for bebyggelse i TEK17. Kart med samlede faresoner er gitt i Figur 53.

Ovenfor Blåmåseveien er det skog som fungerer som beskyttende skog mot snøskred. Faresonene er basert på at denne skogen forblir bevart. Skogen karakteriseres som såkalt vernskog. Dersom skogen fjernes eller reduseres er ikke faresonene gyldige.



Figur 53: Faresonekart med inntegnede soner som beskriver årlig nominell sannsynlighet for skred i området. Dimensjonerende skredtype for de ulike område er gitt med svarte symboler. Kartet er også gikk i Vedlegg 6.

3.6 Avvik fra tidligere skredfareutredninger

Sweco har kjennskap til at det er gjort en skredfarevurdering i forbindelse med skredsikringen av Vannhaugen, utført av NGI. Annet enn dette er det ikke kjent at det foreligger andre skredfarerapporter. Skolen ble sikret for en årlig skredsannsynlighet mindre enn 1/1000, mens bolighusene for en årlig sannsynlighet mindre enn 1/333. De endelige faresonene etter sikring er ikke kjent. Sweco er enig i NGIs vurdering om at skolen ligger innenfor en skredfare mindre enn 1/1000, men større enn 1/5000, samt at enkelte bolighus ligger innenfor skredsannsynlighet mindre enn 1/100, men større enn 1/1000. Det antas imidlertid at foreliggende faresoner avviker noe fra NGIs da fastsatte faresoner, ettersom fastsettelse av faresoner er skjønsmessige vurderinger og innehar mange usikkerheter.

3.7 Stedsspesifikk usikkerhet

Det hersker generelt stor usikkerhet knyttet til skredfarevurderinger og fastsettelse av faresoner. Faresonene og vurderingene vil kunne endres dersom det framkommer ny informasjon som har betydning for fastsettelse av faresonene. I Vannvåg er det knyttet usikkerhet til flere av de historiske skredene og utløpene av de. I tillegg er det relativt få dokumenterte skredhendelser som kan benyttes til kalibrering av modelleringer og fastsettelse av faresoner. Det er bebyggelse i mesteparten av siden nedenfor skredbanene og avsetninger kan være endret som følge av menneskelig påvirkning. Enkelte steder, som nedenfor Vannhaugen foregår det flere skredprosesser, og avsetninger kan ikke spesifikt knyttes opp mot en enkel skredtype.

Skredgjerdenes tilstand er ikke vurdert og det er lagt til grunn i vurderingen at disse fungerer etter sitt formål. Dersom de er skadet eller ødelagte kan skred forekomme i de områdene der det er sikret for.

3.8 Anbefalte tiltak

For å sikre mot steinsprang kan det utføres relativt enkle tiltak som rensk med spett og installasjon av bergbolter og nett. Aktuelle tiltak for å sikre mot snøskred kan være å etablere ytterligere støtteforebygninger som hindrer utløsning av snøskred, eller valler for å stoppe utløpet. For å redusere faresonene nedenfor Vannhaugen anbefales det å utvide utbredelsen av snøgjørdene. Sikringstiltak for sikring mot jord- flom og sørpeskred kan være erosjonssikring av bekkeløp og å sørge for at kulverter og grøfter holdes åpne og frie for vegetasjon.

Andre tiltak kan bestå i å ha en god varslingstjeneste med mulighet for evakuering ved høye faregrader og ekstremvær. Tiltakene må imidlertid ses i sammenheng med eksisterende bebyggelse og deres tilhørende sikkerhetsklasse, og den gitte faresonen. Slik bebyggelsen står i dag er det begrensede områder som ikke ligger innenfor kravene i TEK17. Sikringstiltak bør utføres i sammenheng med flomsikringstiltak, beskrevet i [7]. Grøften som er etablert på sørsiden av boligene ved Blåmåseveien anbefales utbedret, da den til tider gror igjen og ikke er dyp nok ved høy vannføring.

Det anbefales ellers at det utføres vedlikehold/kontroll på steinsprang- og snøskredgjørdene nedenfor Vannhaugen. Disse vil kunne bli skadet av steinsprang fra øvre del av bergsiden, og krever jevnlig vedlikehold.

4 Referanser

- [1] DiBK, «Byggteknisk forskrift (TEK17) med veiledning - Kapittel 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger § 7-3. Sikkerhet mot skred.,» [Internett]. Available: <https://dibk.no/regelverk/byggteknisk-forskrift-tek17/7/7-3/>.
- [2] NVE, «Veileder for utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng versjon 12.11.2020,» Publisert 25.06.2019 , sist oppdatert 17.01.2022. [Internett]. Available: <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng>. [Funnet 23 01 2023].
- [3] NVE, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no>.
- [4] NGI, «Vannvåg nord. Sikringsalternativ for skole og bebyggelse,» 2008.
- [5] NGI, «Vedlegg Del 2 - Kravspesifikasjon - Teknisk beskrivelse,» 2011.
- [6] NGI, «Vedlegg 1 Del 3 - Kravspesifikasjon - Teknisk beskrivelse av tiltak,» 2011.
- [7] Sweco Norge AS, «Flom- og erosjonsrisiko i Vannvåg. Hydrologifaglig utredning for områderegulering.,» 2023.
- [8] Statens kartverk, «Høyde DTM skyggerelieff sømløs WMS,» [Internett]. Available: https://wms.geonorge.no/skwms1/wms.hoyde-dtm_somlos_skyggerelieff?request=GetCapabilities&service=WMS.
- [9] Statens kartverk, «Høyde DTM helning grader sømløs WMS,» [Internett]. Available: https://wms.geonorge.no/skwms1/wms.hoyde-dtm_somlos_helning_grader?request=GetCapabilities&service=WMS.
- [10] Geodata, «GeocacheTerreng,» [Internett]. Available: https://services.geodataonline.no/arcgis/services/Geocache_UTM33_EUREF89/GeocacheTerreng/ImageServer.
- [11] NGU, «Berggrunn N250 WMS,» [Internett]. Available: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/.
- [12] NGU, «Løsmasser WMS,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/mapserver/LosmasserWMS>.
- [13] Statens kartverk, «Norge i bilder,» [Internett]. Available: <https://norgebilder.no/>.
- [14] Norsk Klimaservicesenter, «Seklima,» 02 2023. [Internett]. Available: <https://seklima.met.no/observations/>.
- [15] Asplan Viak, «AV-klima,» 2023. [Internett]. Available: <https://app-avtools-klima-dev.azurewebsites.net/>.
- [16] NIBIO, «Skogressurskart SR16 WMS,» [Internett]. Available: <https://wms.nibio.no/cgi-bin/sr16?>
- [17] Scalgo, «Scalgo,» [Internett]. Available: https://scalgo.com/live/norway?res=2&ll=19.968233%2C70.074296&lrs=geonorge_norgeskart2%2Cnorway%2Fnorway%3A3006%3Arain%3Aflooded-edgeflow%3Adtm1&FlowDetail=23831.5693686494. [Funnet 15 03 2023].
- [18] SLF WSL, «RAMMS::DEBRISFLOW User Manual v.1.8.0,» 2022.
- [19] Skred AS, «Bruk av RAMMS :: DEBRISFLOW på kjente sørpeskredhendelser,» 2021.
- [20] Finn.no, «Finn kart,» 2023. [Internett]. Available: <https://kart.finn.no/>.
- [21] NVE, «NVE retningslinjer 2/2011 - Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014,» 2014.
- [22] NGU, «Berggrunn N50 WMS,» [Internett]. Available: <http://geo.ngu.no/mapserver/BerggrunnN50WMS>.
- [23] NVE, met.no og Kartverket, «SeNorge,» [Internett]. Available: senorge.no.
- [24] NIBIO, «Kilden,» 2021. [Internett]. Available: https://kilden.nibio.no/?lang=nb&X=7734452.19&Y=642368.17&zoom=10.186713236344959&topic=arealinformasjon&bgLayer=graatone_cache&catalogNodes=102,848&layers_opacity=0.75,0.75&layers=markfuktighet_klasser,skog_feltforsok.

5 Vedlegg

Vedlegg 1 - Egenerklærings skjema

Vedlegg 2 – Helningskart

2a Snøskred

2b Jordskred

Vedlegg 3 – Registreringskart

Vedlegg 4 – Modelleringskart

4a Snøskred, RAMMS:Avalanche

4b Steinskred Rockyfor3d

4c Steinsprang Rockyfor3d

4d Sørpeskred, RAMMS:Debris

4e Flomskred, RAMMS:Debris

Vedlegg 5 – Skogkart

Vedlegg 6 – Faresonekart

Vedlegg 7 – Uavhengig kvalitetssikring

Vedlegg 1



Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Egenerklæringsskjema for kompetanse – iht. veileder *Utredning av sikkerhet mot skred i bratt terreng – Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak*

Firma:	Sweco Norge AS	Org.nr	967032271 (Søk i https://brreg.no)
<p>Utførende foretak vil med utfylling av egenerklæringsskjema erklære seg skikket til å utføre utredning av skredfare i bratt terreng og at utførende fagpersoner innehar nødvendig kompetanse i henhold til veilederen. Hvert foretak involvert i oppdraget fyller ut eget skjema, også ev. underleverandører.</p>			



Egenerklæring om utførende foretaks kompetanse	JA	NEI	Kommentar
Ansvarlig for å utføre skredfaglige utredninger er godt kjent med gjeldende forskrifter ¹ , veiledere ² , retningslinjer ³ og fagnormer som gjelder for å utføre skredfareutredninger.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<p>Minst to kvalifiserte fagpersoner blir benyttet i oppdraget, en som utførende og en som sidemannskontrollør.</p> <p><i>De to påkrevde fagpersonene må ha minst 5 og 3 års relevant arbeidserfaring med tilsvarende oppdrag, samt relevant utdanning som definert i veilederen. Personell med mindre enn 3 års erfaring kan benyttes i oppdraget i tillegg til de to med påkrevd erfaring.</i></p> <p><i>Enkeltmannsforetak (ENK) kan oppfylle dette kravet ved å benytte et annet foretak, med nødvendig kompetanse, for sidemannskontroll. Hvert foretak må da fylle ut eget skjema.</i></p>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sidemannskontroll; Øystein Lohne, Anne-Line Fernes og Maria Hannus.
Foretaket har kunnskap om og tilgang på dynamiske skredmodeller der slike er kommersielt tilgjengelig.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Foretaket har ansvarsforsikring som minst tilsvare krav i NS 8401/8402 (prosjekterings- og rådgivningsoppdrag).	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

¹ Byggteknisk forskrift (TEK17) og Plan- og bygningsloven (pbl)

² NVE veileder Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Kartlegging av skredfare i reguleringsplan og byggesak

³ NVE retningslinjer Flaum- og skredfare i arealplanar – Revidert 22.mai 2014



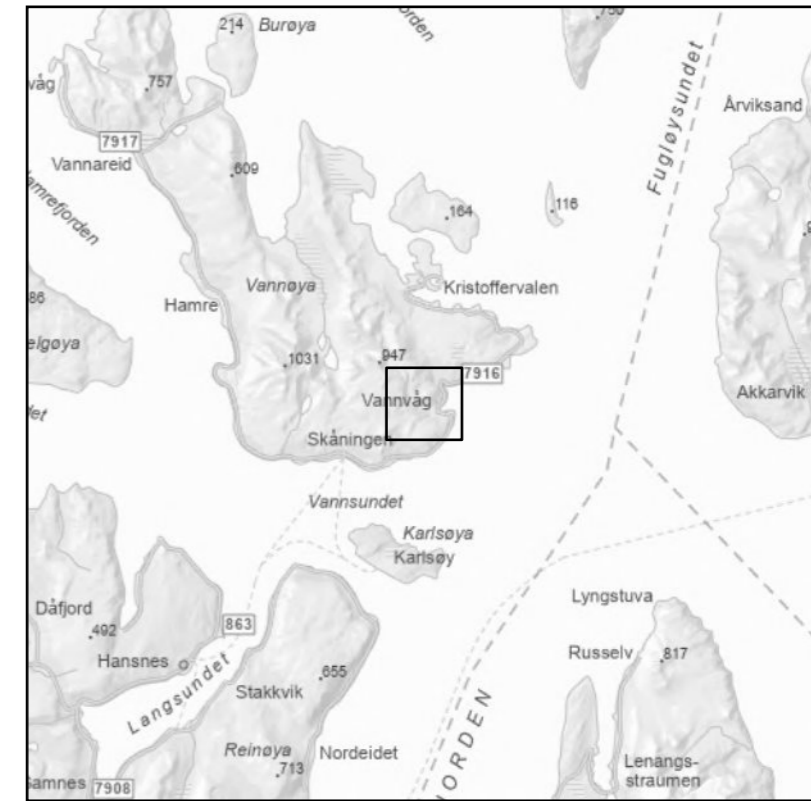
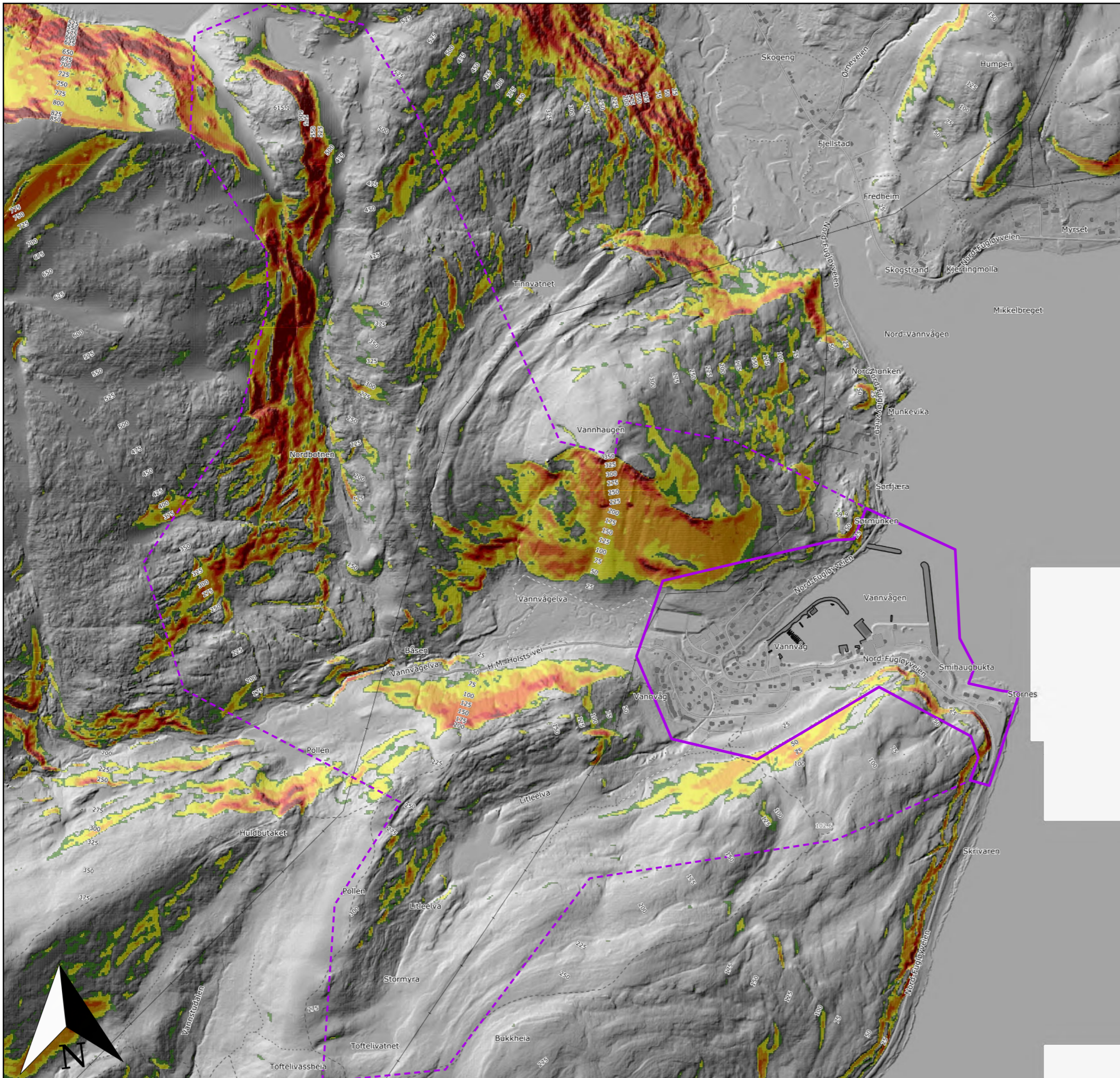
Norges
vassdrags- og
energidirektorat

Signatur:

Martin Dyhrberg Pettersen_

Sted og dato:

Tromsø 07.12.2021



Tegnforklaring

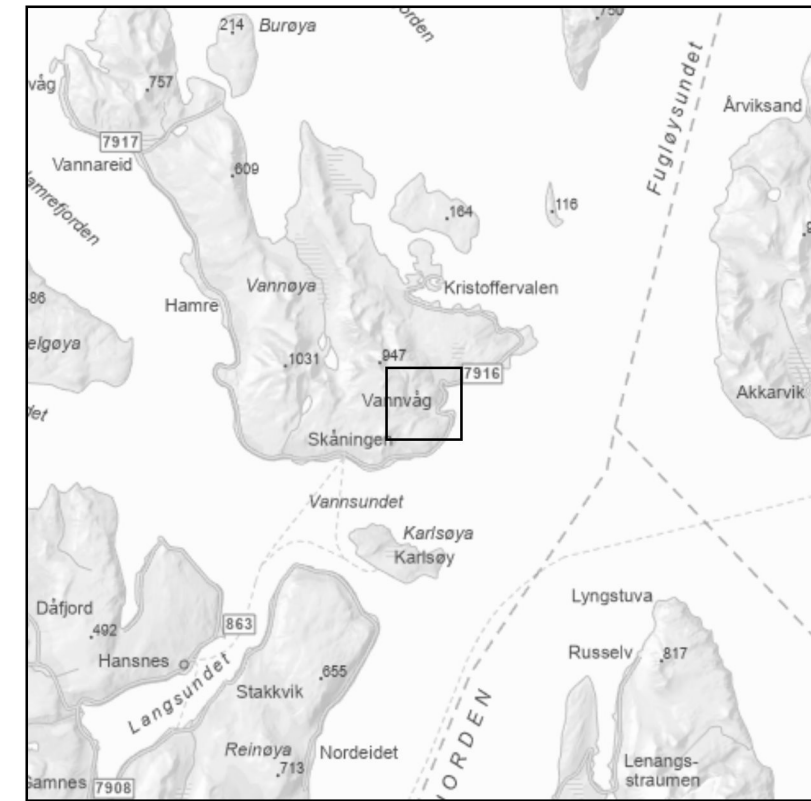
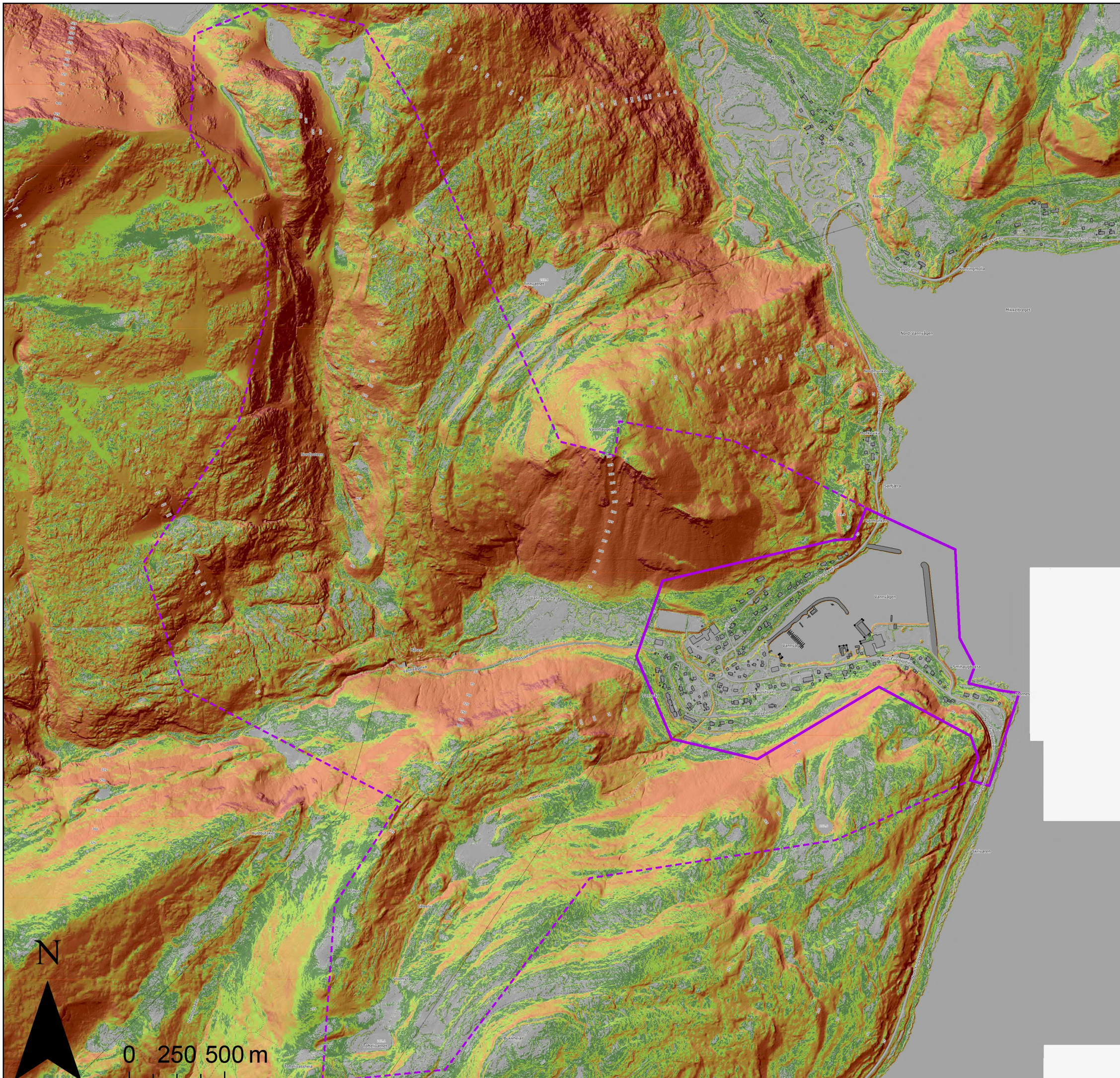
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Helning Snøskred

Grader

- 0 - 27
- 27 - 30
- 30 - 35
- 35 - 40
- 40 - 45
- 45 - 50
- 50 - 90

Vedlegg 2a - Helningskart			
Prosjekt 10210511 - Skredfarekartlegging Vannvåg			
Rapportnummer 10210511_RIGskred_R01	Kunde Karlsøy kommune		
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 27.03.2023	Utarbeidet av NOKALR	Kontrollert av NOHMAA	Målestokk (A3) 1:13 000
Kartdata fra Kartverket, Geovekst, kommuner og OSM - Geodata AS			SWECO



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

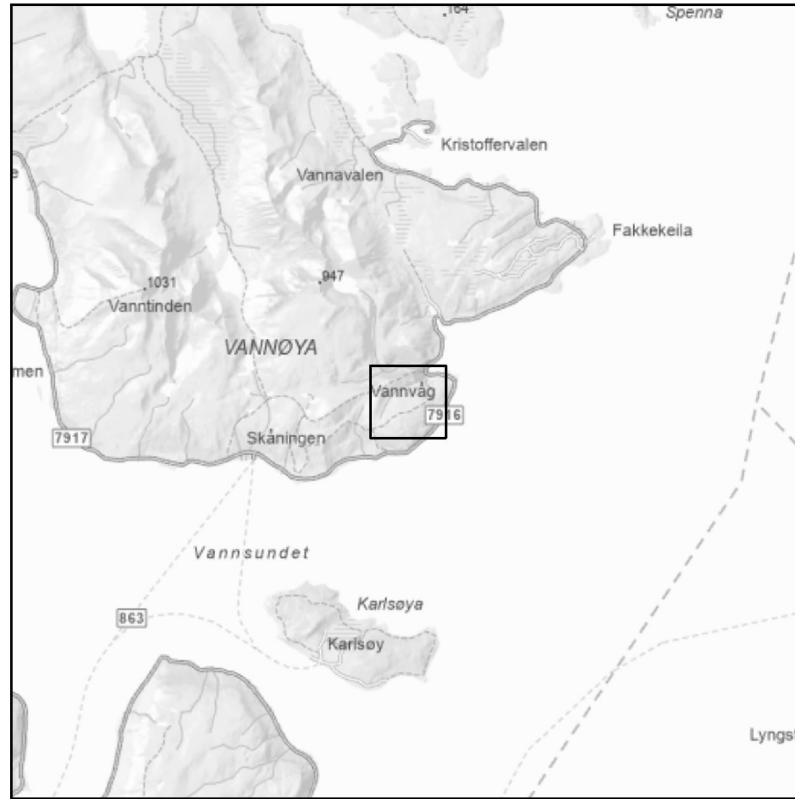
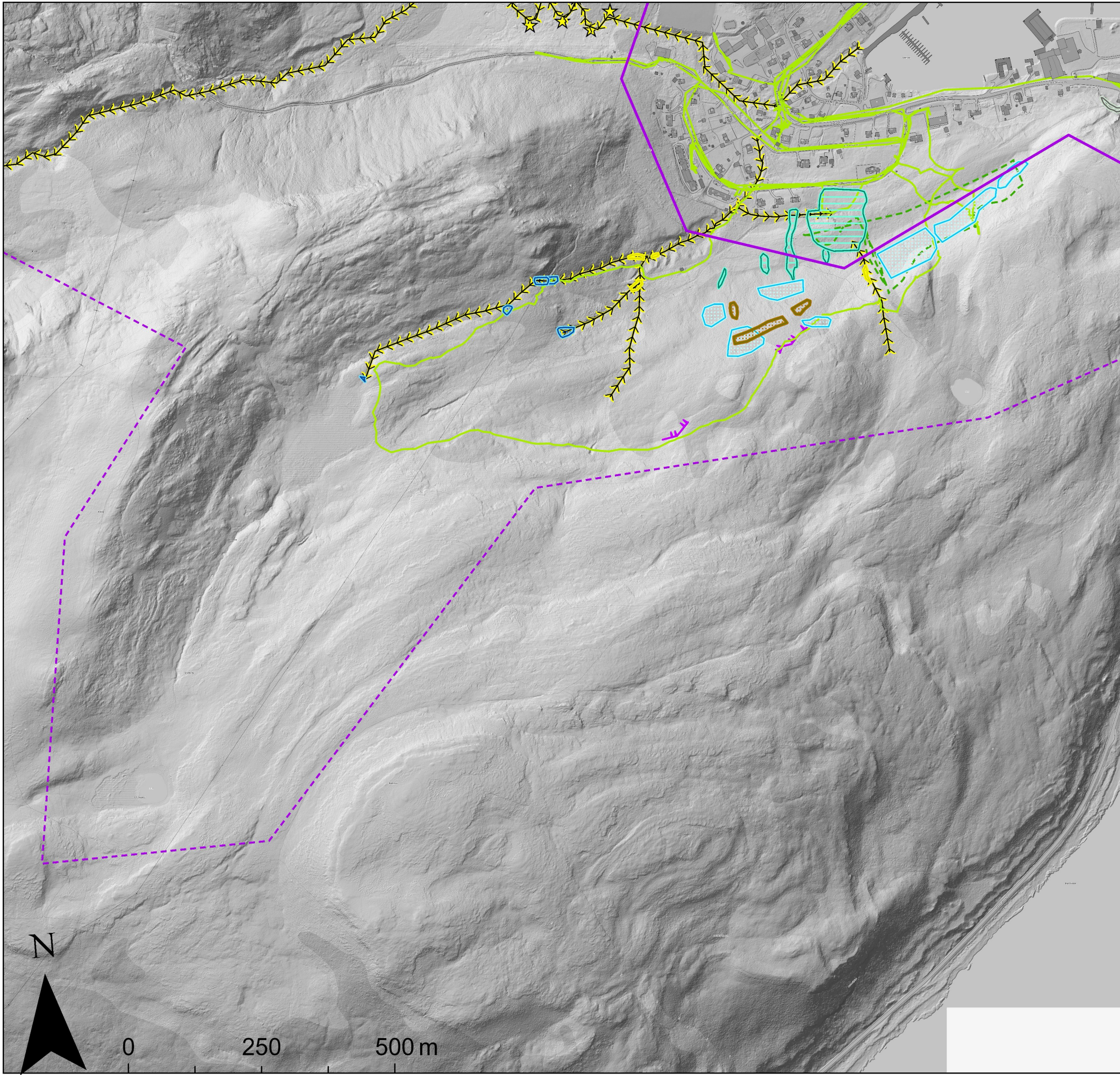
Helning Jordskred

Grader

- 0 - 4
- 4 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 25
- 25 - 45
- 45 - 90

Vedlegg 2b - Helningskart

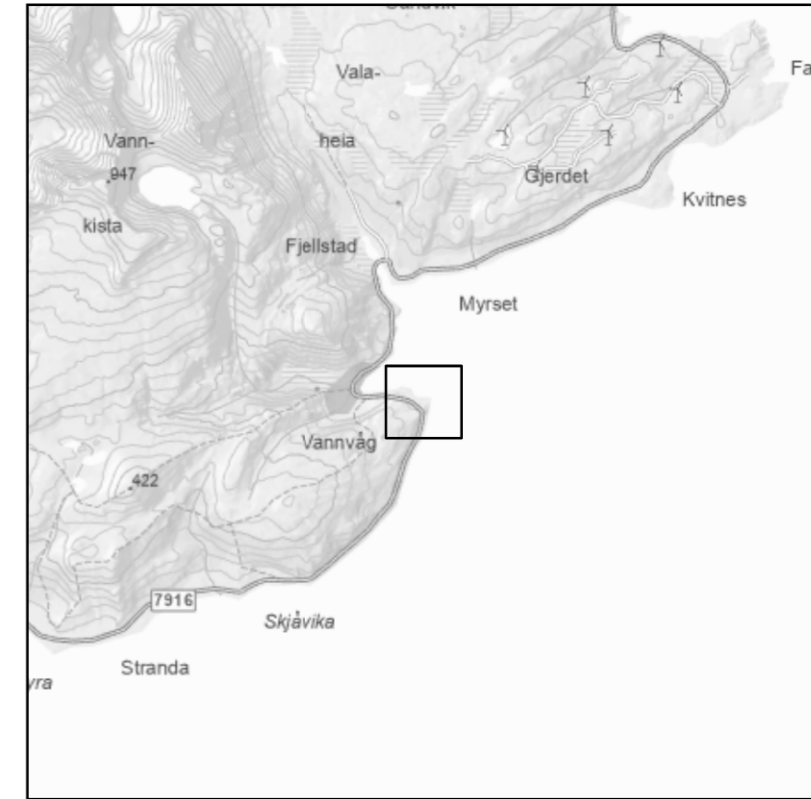
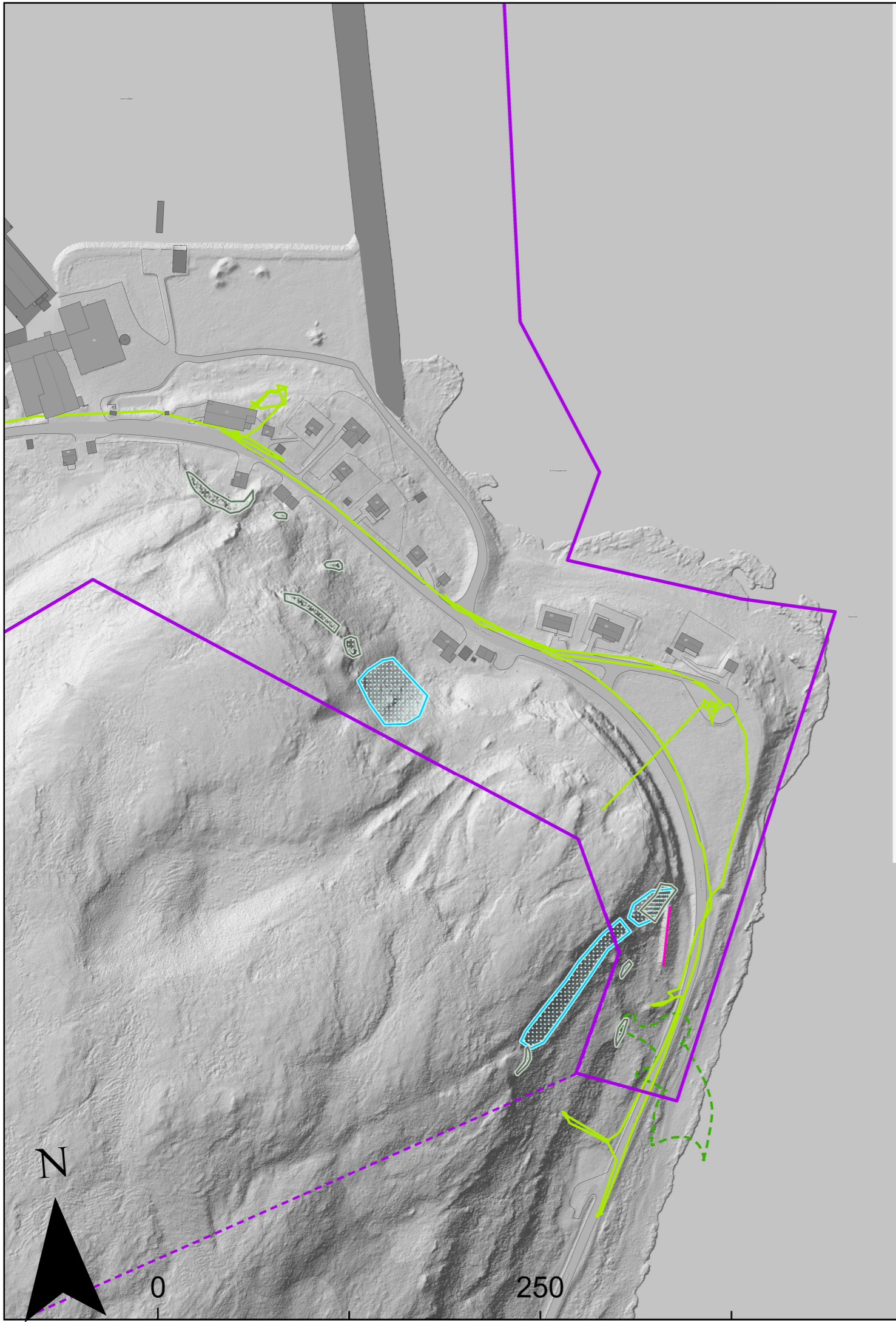
Prosjekt 10210511 - Skredfarekartlegging Vannvåg			
Rapportnummer 10210511_RIGskred_R01		Kunde Karlsøy kommune	
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 28.06.2023	Utarbeidet av NOKALR	Kontrollert av NOHMAA	Målestokk (A3) 1:13 000
Kartdata fra Kartverket, Geovekst, kommuner og OSM - Geodata AS			SWECO



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde sørpeskred
- Løsneområder jordskred
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområde flomskred
- Løsneområde snøskred
- Skredmateriale
- Jord- og flomskredavsetning
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Skredkant
- Ravine/bekkenedskjæring
- ★ Aktive_elveerosjonspunkt

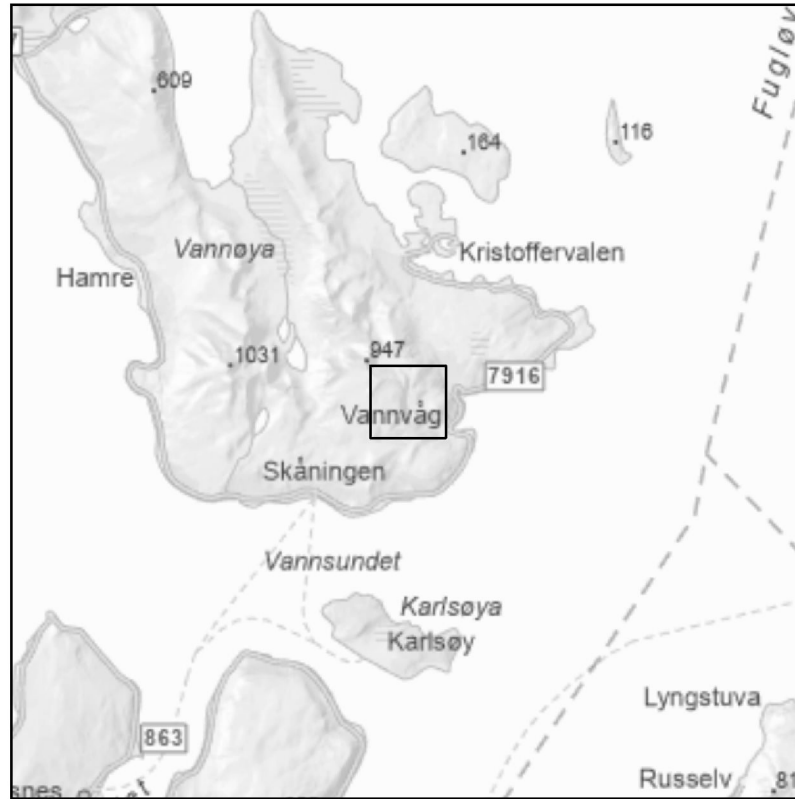
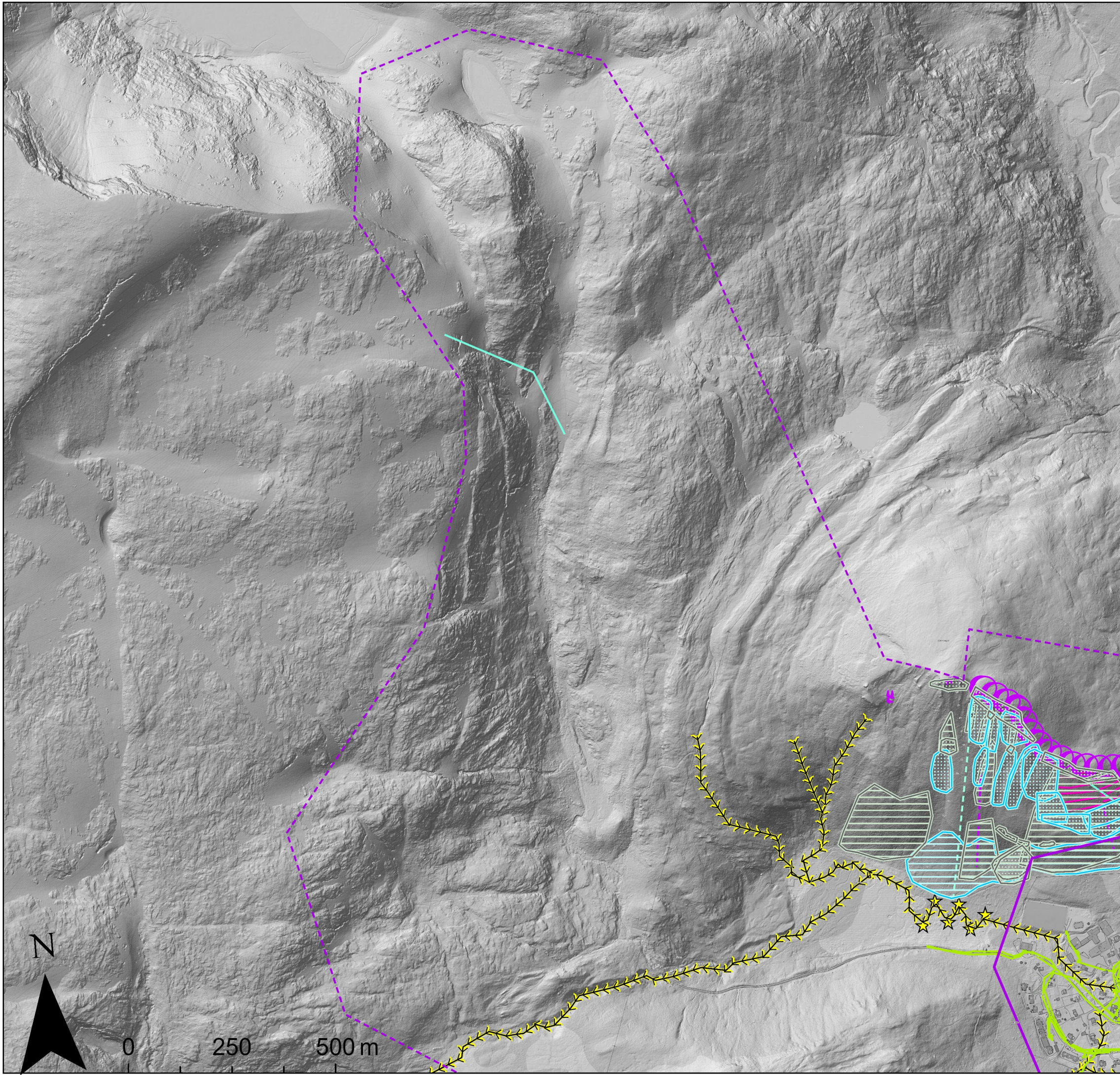
Vedlegg 3 - Registreringskart			
Område: Blåmåseveien			
Prosjekt			
10210511 - Skredfarekartlegging Vannvåg			
Rapportnummer 10210511_RIGskred_R01	Kunde Karlsøy kommune		
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 05.01.2024	Utarbeidet av NOKALR	Kontrollert av NOHMAA	Målestokk (A3) 1:7 000
Kartdata fra © Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap			SWECO



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområde snøskred
- Sporlogg bakke
- Sporlogg drone
- Sikringstiltak

Vedlegg 3 - Registreringskart			
Område: Stornes			
Prosjekt 10210511 - Skredfarekartlegging Vannvåg			
Rapportnummer 10210511_RIGskred_R01	Kunde Karlsøy kommune		
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 05.01.2024	Utarbeidet av NOKALR	Kontrollert av NOHMAA	Målestokk (A3) 1:3 000
Kartdata fra © Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap			SWECO



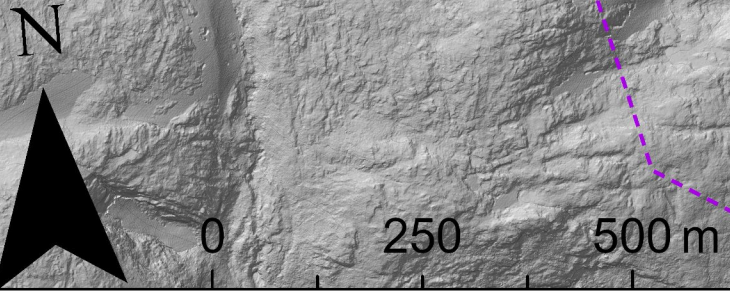
Tegnforklaring

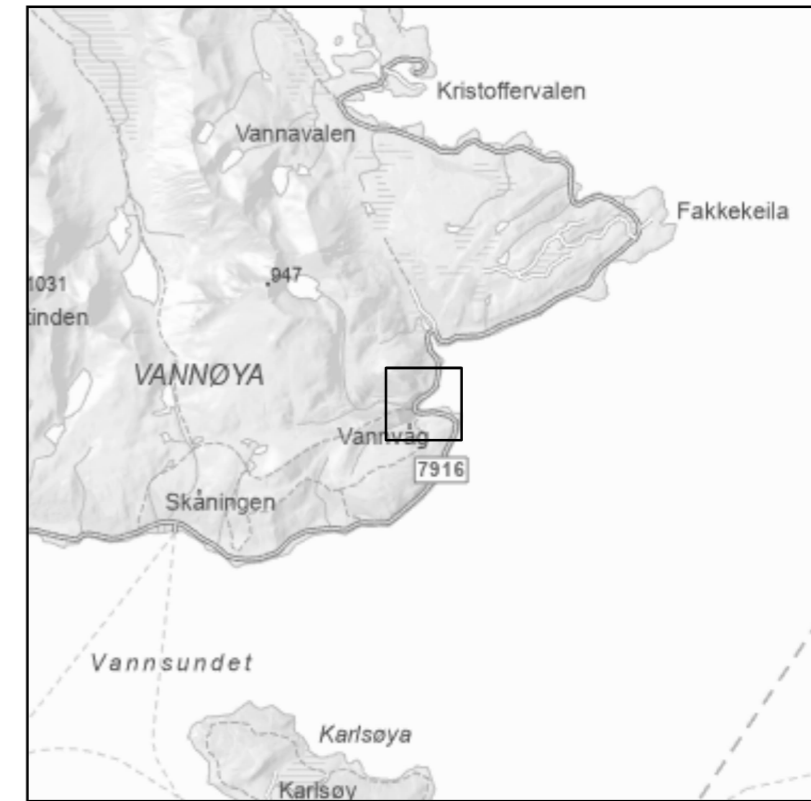
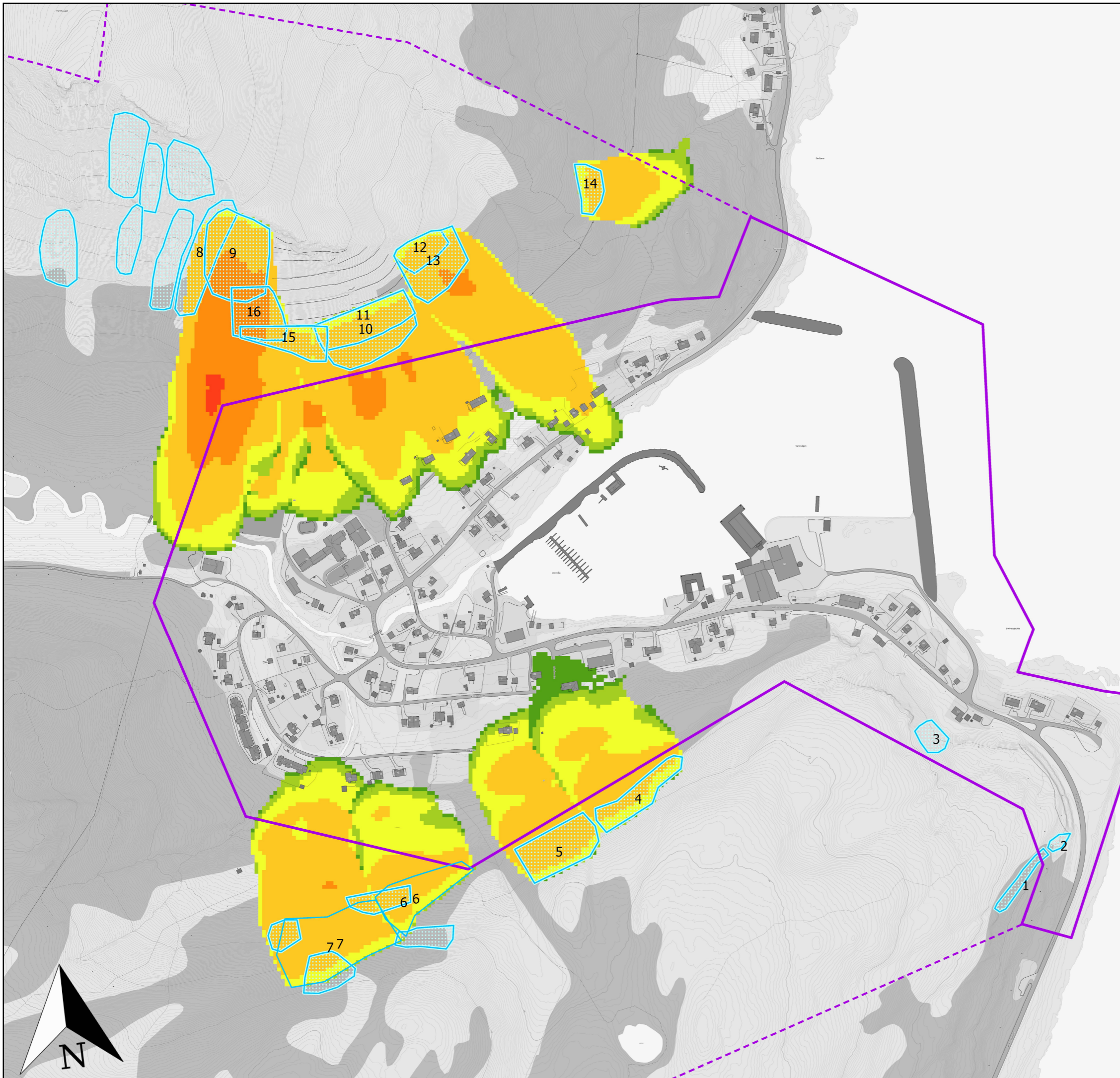
- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde steinsprang/steinskred
- Løsneområde snøskred
- Steinsprang/steinskredavsetning (ur)
- Snøskredavsetning
- Sporlogg bakke
- Rygg
- Skredkant
- Ravine/bekkenedskjæring
- Skredbane
- ★ Aktive_elveerosjonspunkt
- Skredhendelser linje
- Skredhendelser_Usikker_rekkevidde
- Sikringstiltak

Vedlegg 3 - Registreringskart

Område: Vannvågelva
 Prosjekt
 10210511 - Skredfarekartlegging Vannvåg

Rapporrtnummer 10210511_RIGskred_R01		Kunde Karlsøy kommune	
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 05.01.2024	Utarbeidet av NOKALR	Kontrollert av NOHMAA	Målestokk (A3) 1:9 000
Kartdata fra © Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap			SWECO



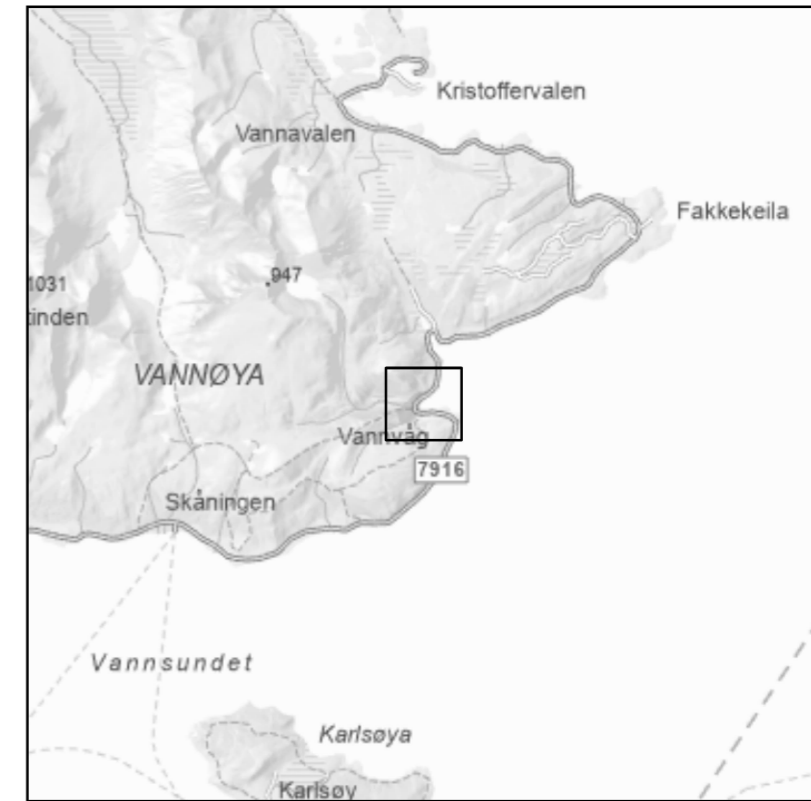
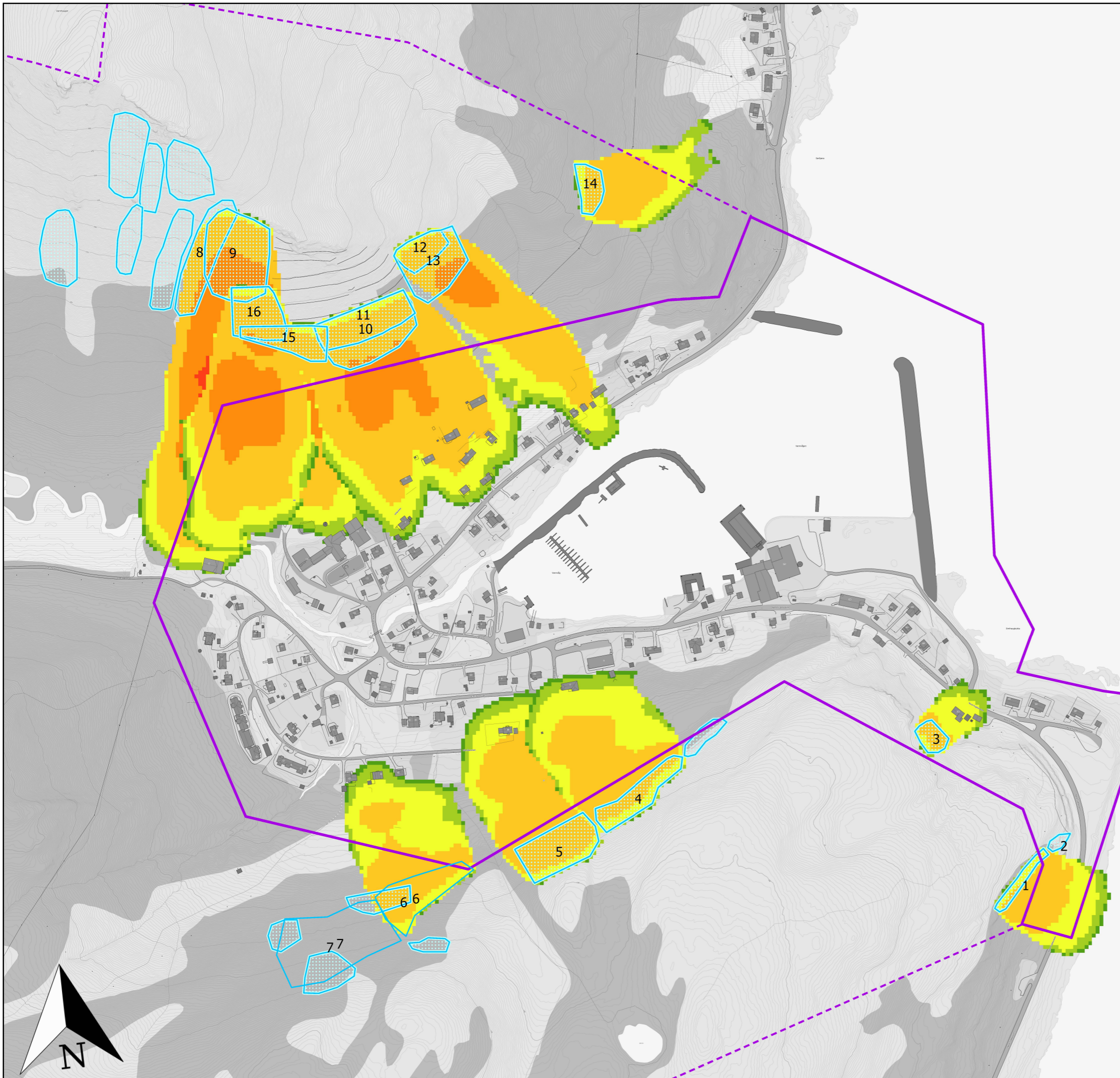


Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
 - Påvirkningsområde
 - Løsneområde snøskred
- RAMMS Avalanche Maks hastighet (m/sek)
- varue
- 0 - 1 m/s
 - 1 - 2,5 m/s
 - 2,5 - 5 m/s
 - 5 - 10 m/s
 - 10 - 20 m/s
 - 20 - 30 m/s
 - 30 - 60 m/s
- Løsneområder snøskred
- Bruddkanthøyde: 1 m
 Høydegrenser: 300/100
 Størrelse: Medium
 Modellerte løsneomr.: 4, 5, 6, 7, 9, 11, 13, 14, 15, 16

Vedlegg 4a - RAMMS:AV Snøskredmodellering

Prosjekt 10210511 - Skredfarekartlegging Vannvåg			
Rapportnummer 10210511_RIGskred_R01	Kunde Karlsøy kommune		
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 14.08.2023	Utarbeidet av NOKALR	Kontrollert av NOHMAA	Målestokk (A3) 1:5 000
Kartdata fra Kartverket, Geovekst, kommuner og OSM - Geodata AS			SWECO

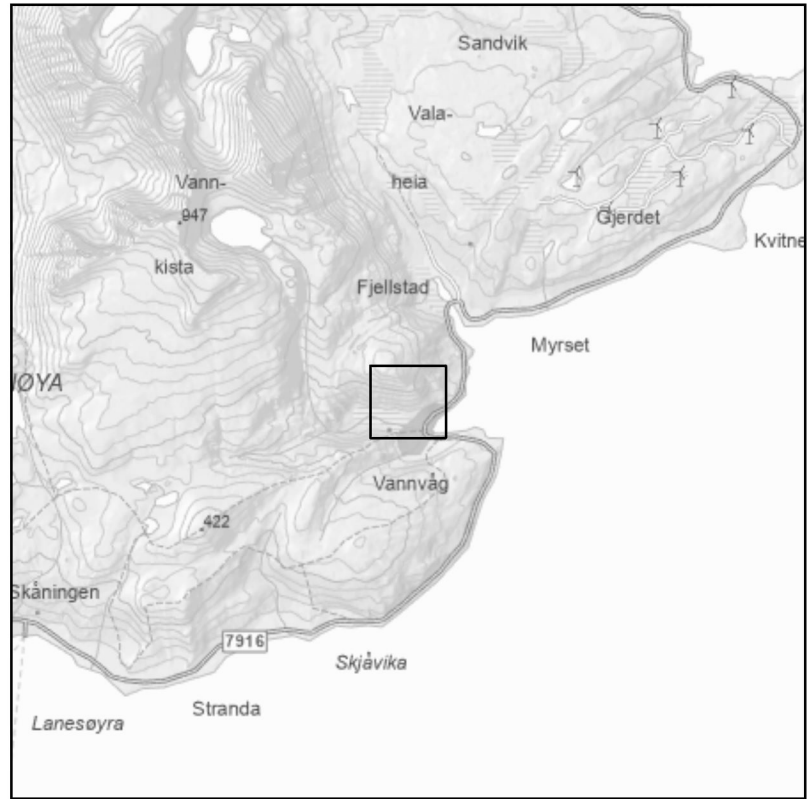


Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
 - Påvirkningsområde
 - Løsneområde snøskred
- RAMMS Avalanche Maks hastighet (m/sek)
- Value
- 0- 1 m/s
 - 1 - 2,5 m/s
 - 2,5 - 5 m/s
 - 5 - 10 m/s
 - 10 - 20 m/s
 - 20 - 30 m/s
 - 30 - 60 m/s
- Bruddkanthøyde: 1,5 m
 Høydegrensener: 300/100
 Størrelse: Medium

Vedlegg 4a - RAMMS:AV Snøskredmodellering

Prosjekt 10210511 - Skredfarekartlegging Vannvåg			
Rapportnummer 10210511_RIGskred_R01	Kunde Karlsøy kommune		
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 05.01.2024	Utarbeidet av NOKALR	Kontrollert av NOHMAA	Målestokk (A3) 1:5 000
Kartdata fra © Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap			SWECO



Tegnforklaring

Kartleggingsområde
 Påvirkningsområde

Rockyfor3D - Reach probability (%)

Value

- 0,001 - 1,5
- 1,501 - 5
- 5,001 - 10
- 10,001 - 15
- 15,001 - 20
- 20,001 - 100

Blokkvolum 4000 m³

**Vedlegg 4b - Rockyfor3D
Steinskredmodellering**

Prosjekt
10210511 - Skredfarekartlegging Vannvåg

Rapportnummer 10210511_RIGskred_R01	Kunde Karlsøy kommune
--	--------------------------

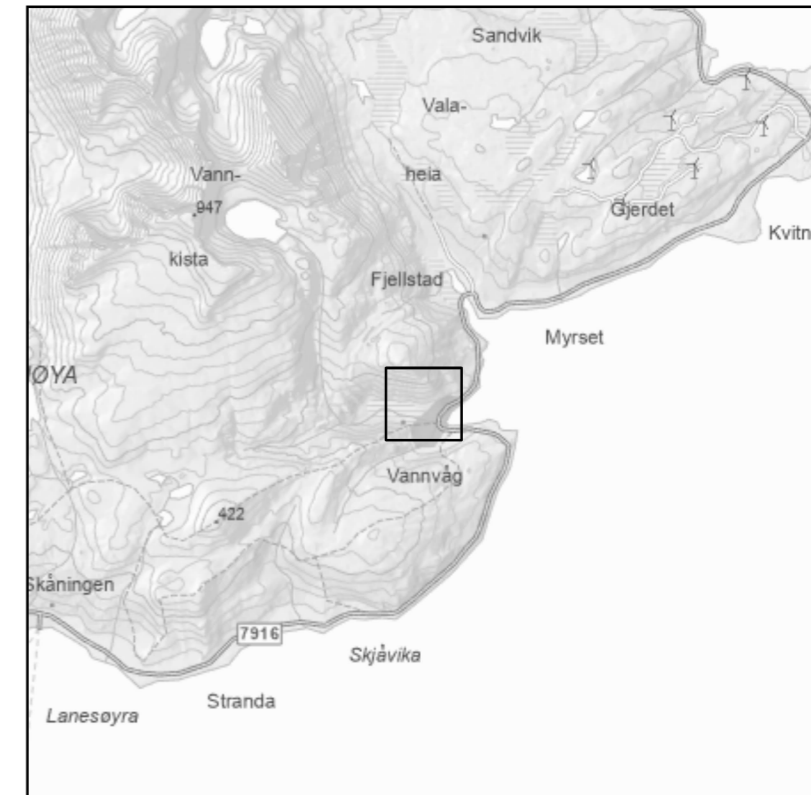
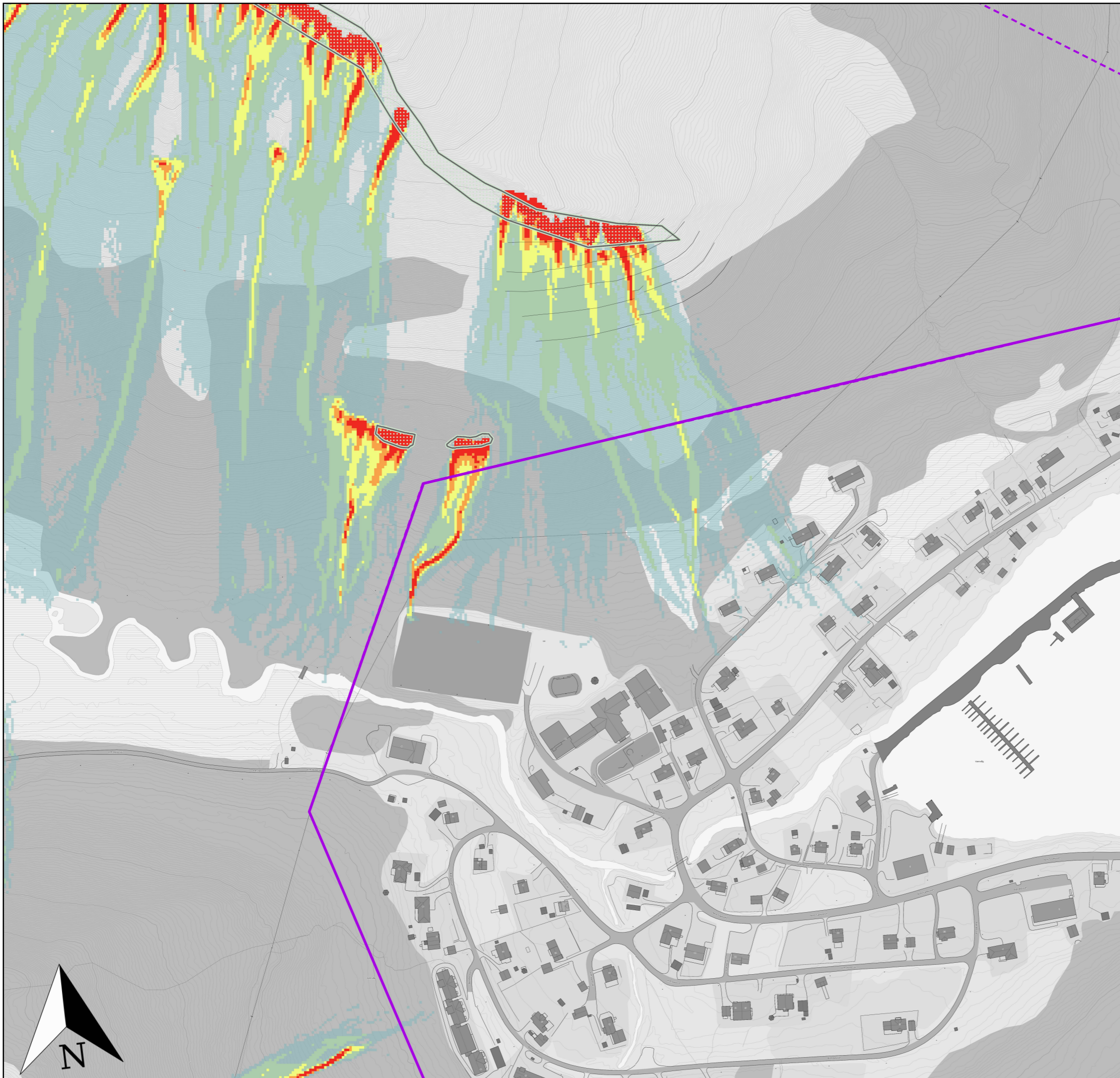
Koordinatsystem
ETRS 1989 UTM Zone 33N

Dato 14.08.2023	Utarbeidet av NOKALR	Kontrollert av NOHMAA	Målestokk (A3) 1:3 000
--------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------

Kartdata fra Kartverket, Geovekst, kommuner og OSM - Geodata AS



0 100 200 400 m



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

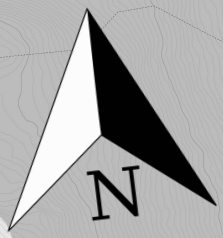
Rockyfor3D - Reach probability (%)

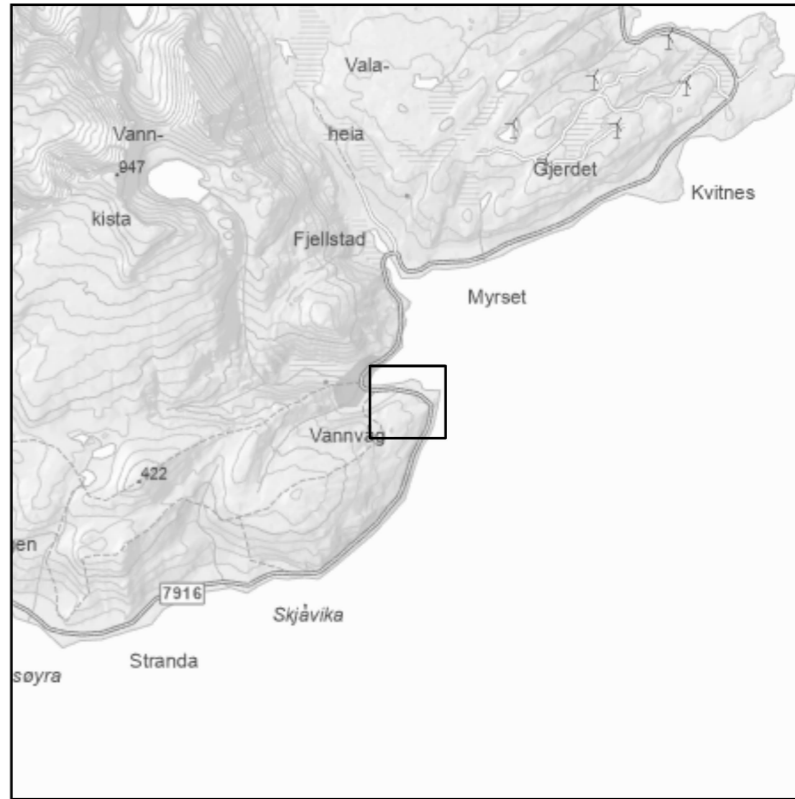
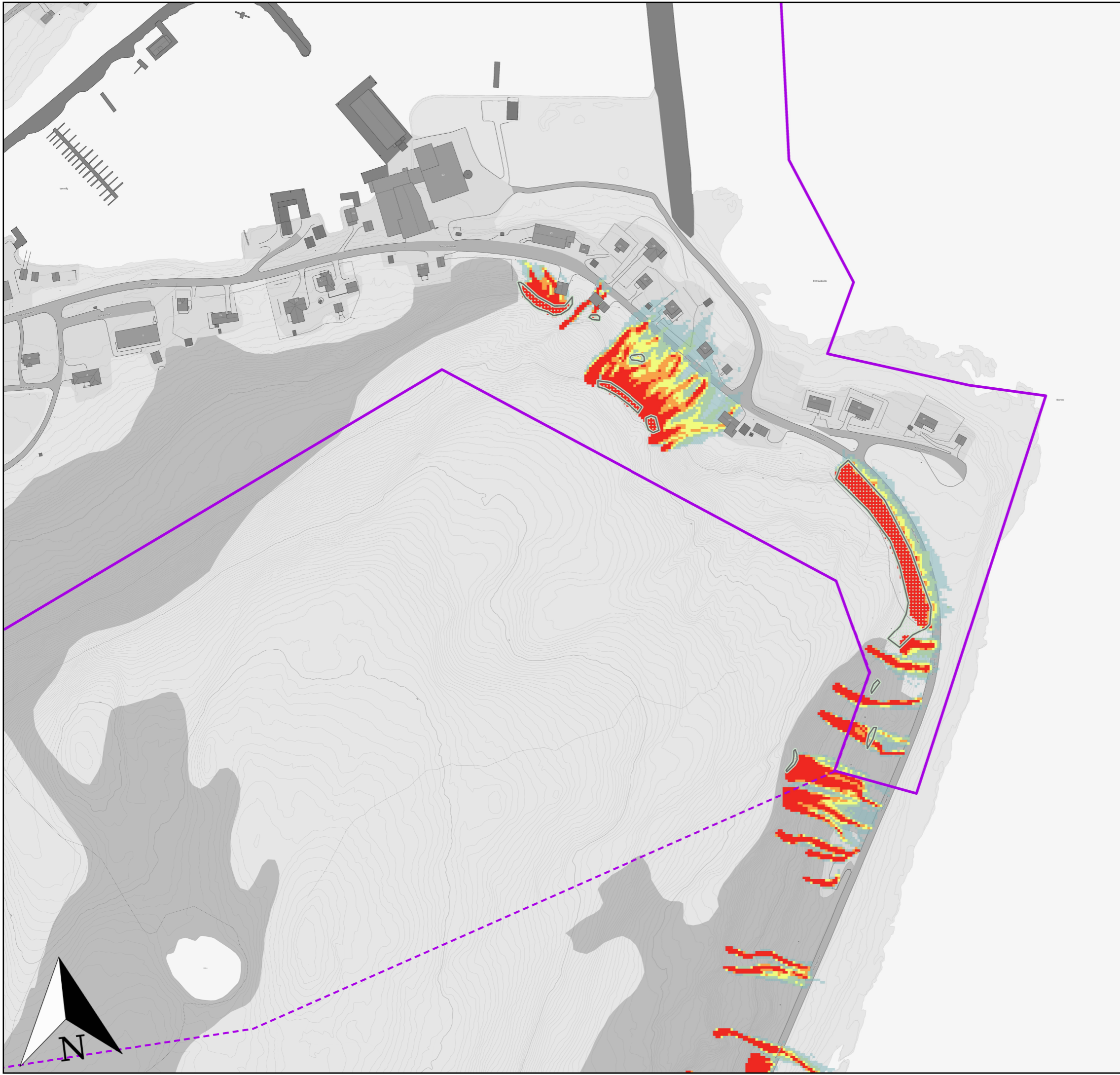
- Value
- 0,000001 - 1,5
 - 1,5 - 5
 - 5 - 10
 - 10 - 15
 - 15 - 20
 - 20 - 100

Område: Nord

Vedlegg 4c - Rockyfor 3D Steinsprangmodellering

Prosjekt 10210511 - Skredfarekartlegging Vannvåg			
Rapportnummer 10210511_RIGskred_R01	Kunde Karlsøy kommune		
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 20.06.2023	Utarbeidet av NOKALR	Kontrollert av NOHMAA	Målestokk (A3) 1:3 000
Kartdata fra Kartverket, Geovekst, kommuner og OSM - Geodata AS			SWECO





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Rockyfor3D - Reach probability (%)

Value

- 0,000001 - 1,5
- 1,5 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 100

Område: Sør

**Vedlegg 4c - Rockyfor 3D
Steinsprangmodellering**

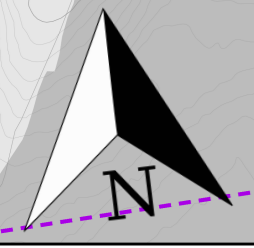
Prosjekt
10210511 - Skredfarekartlegging Vannvåg

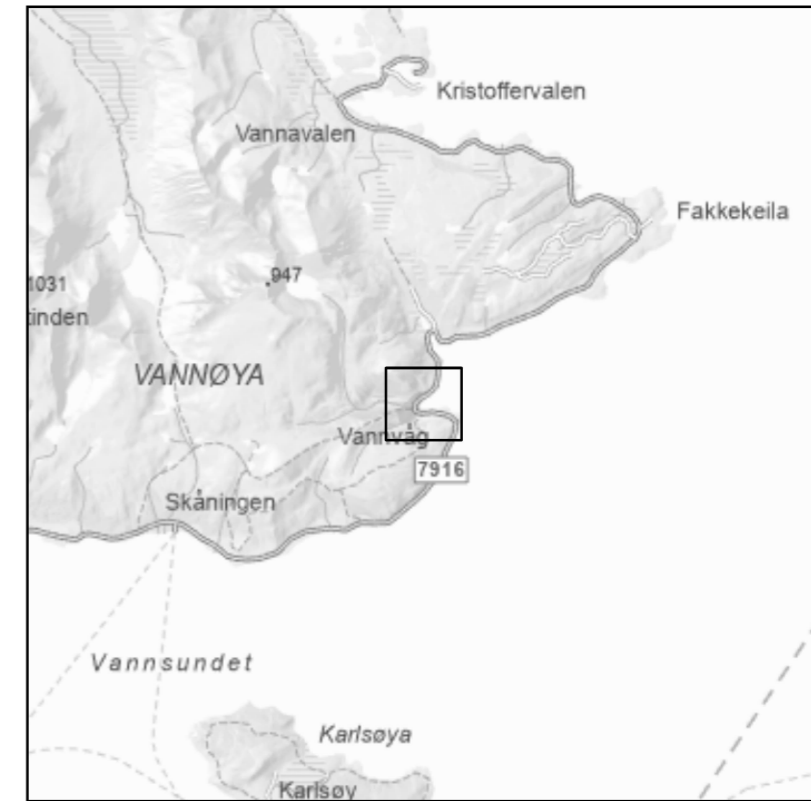
Rapportnummer 10210511_RIGskred_R01	Kunde Karlsøy kommune
--	--------------------------

Koordinatsystem
ETRS 1989 UTM Zone 33N

Dato 20.06.2023	Utarbeidet av NOKALR	Kontrollert av NOHMAA	Målestokk (A3) 1:3 000
--------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------

Kartdata fra Kartverket, Geovekst, kommuner og OSM - Geodata AS





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde sørpeskred

RAMMS Debrid Maks hastighet (m/sek)

Value

0- 1 m/s
 1 - 2,5 m/s
 2,5 - 5 m/s
 5 - 10 m/s
 10 - 20 m/s
 20 - 30 m/s
 30 - 60 m/s

Bruddkanthøyde: 1 m.
Mu 0,05 Xi 3000
Uten erosjon

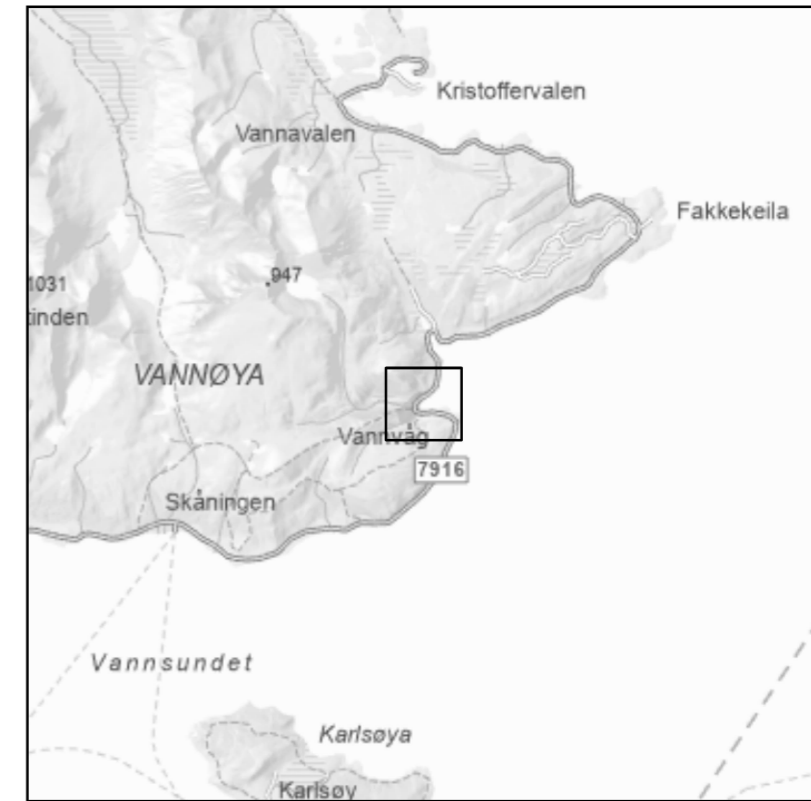
Vedlegg 4d - RAMMS:DB Sørpeskredmodellering

Prosjekt
10210511 - Skredfarekartlegging Vannvåg

Rapportnummer 10210511_RIGskred_R01	Kunde Karlsøy kommune
--	--------------------------

Koordinatsystem
ETRS 1989 UTM Zone 33N

Dato 05.01.2024	Utarbeidet av NOKALR	Kontrollert av NOHMAA	Målestokk (A3) 1:5 000
--------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde
- Løsneområde flumskred

RAMMS Debrid Maks hastighet (m/sek)

Value

0- 1 m/s
1 - 2,5 m/s
2,5 - 5 m/s
5 - 10 m/s
10 - 20 m/s
20 - 30 m/s
30 - 60 m/s

Bruddkanthøyde: 1 m.
 Mu 0,2 Xi 200
 Med erosjon

Vedlegg 4e - RAMMS:DB Flumskredmodellering

Prosjekt
10210511 - Skredfarekartlegging Vannvåg

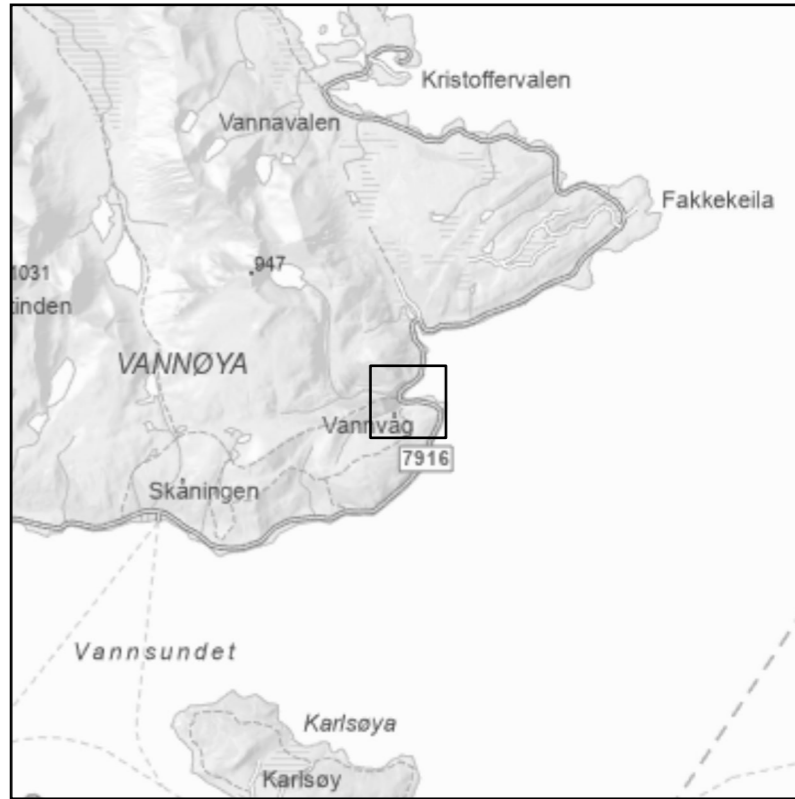
Rapportnummer 10210511_RIGskred_R01	Kunde Karlsøy kommune
--	--------------------------

Koordinatsystem
ETRS 1989 UTM Zone 33N

Dato 05.01.2024	Utarbeidet av NOKALR	Kontrollert av NOHMAA	Målestokk (A3) 1:5 000
--------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------

Kartdata fra © Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Skog med betydning for skredfaren

- Vernskog

Vedlegg 7 - Skogkart

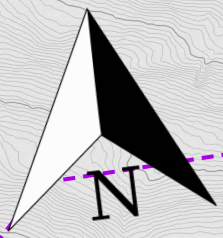
Prosjekt
10210511 - Skredfarekartlegging Vannvåg

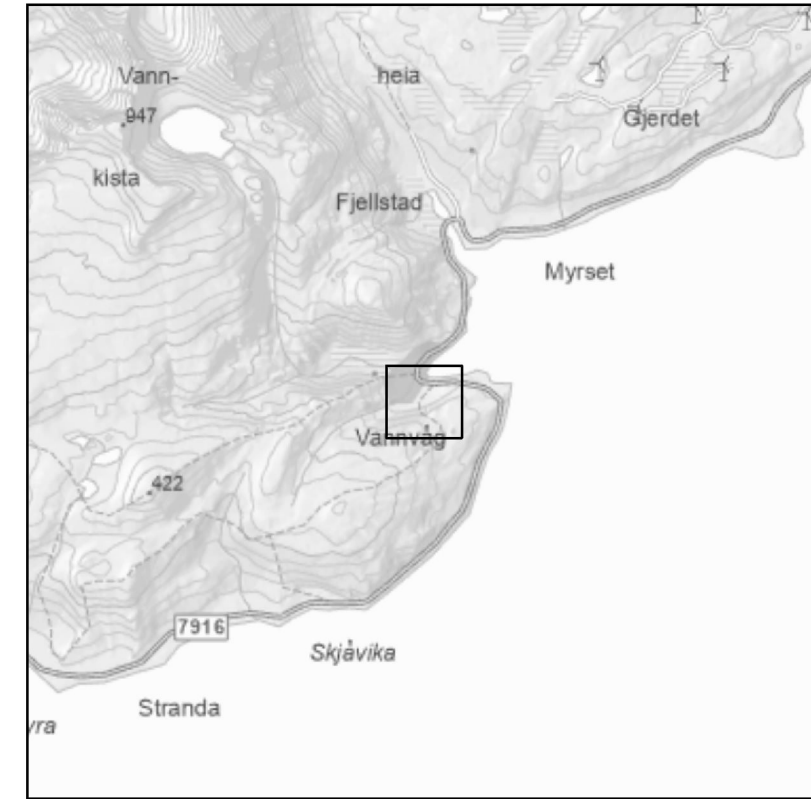
Rapportnummer 10210511_RIGskred_R01	Kunde Karlsøy kommune
--	--------------------------

Koordinatsystem
ETRS 1989 UTM Zone 33N

Dato 22.06.2023	Utarbeidet av NOKALR	Kontrollert av NOHMAA	Målestokk (A3) 1:5 000
--------------------	-------------------------	--------------------------	---------------------------

Kartdata fra Kartverket, Geovekst, kommuner og OSM - Geodata AS





Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Årlig nominell sannsynlighet for skred

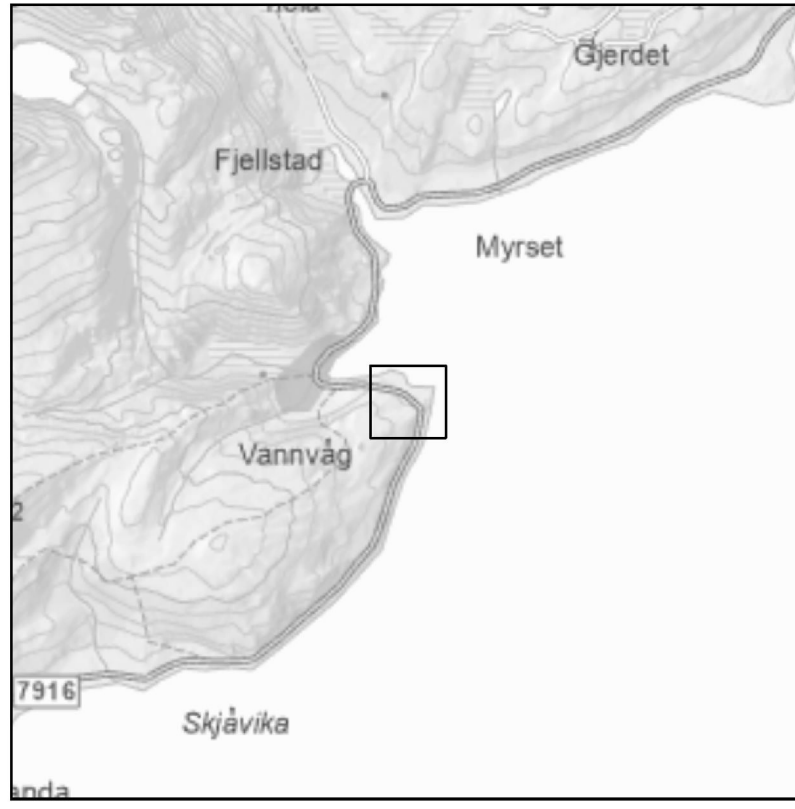
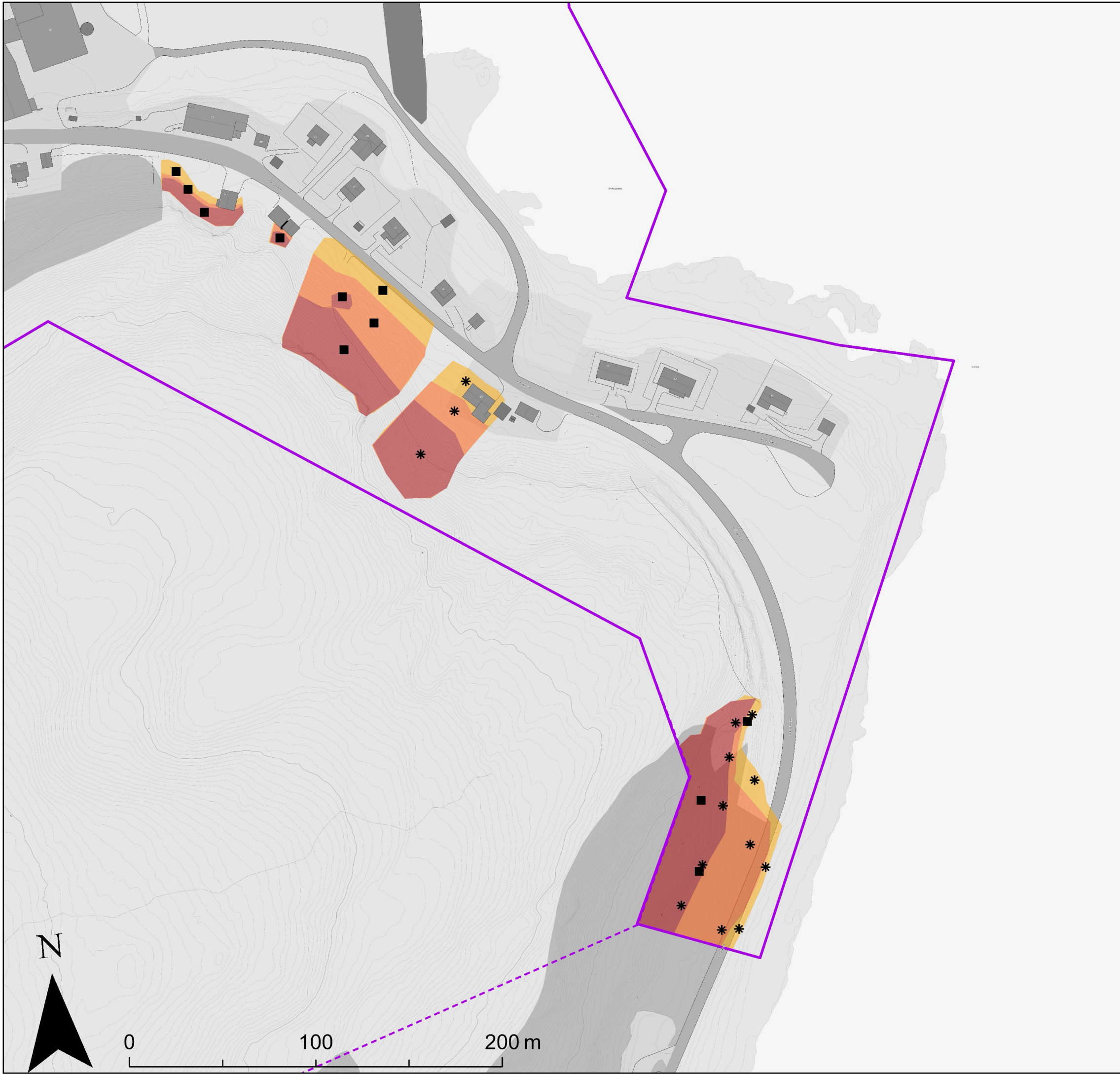
- Skredsannsynlighet >1/100
- Skredsannsynlighet >1/1000
- Skredsannsynlighet >1/5000

Dimensjonerende skredtype

- * Snøskred
- ◆ Sørpeskred
- ◆ Flomskred

Område: Blåmåseveien

Vedlegg 6 - Faresonekart			
Prosjekt 10210511 - Skredfarekartlegging Vannvåg			
Rapportnummer 10210511_RIGskred_R01	Kunde Karlsøy kommune		
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 08.01.2024	Utarbeidet av NOKALR	Kontrollert av NOHMAA	Målestokk (A3) 1:2 500
Kartdata fra © Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap			SWECO



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Årlig nominell sannsynlighet for skred

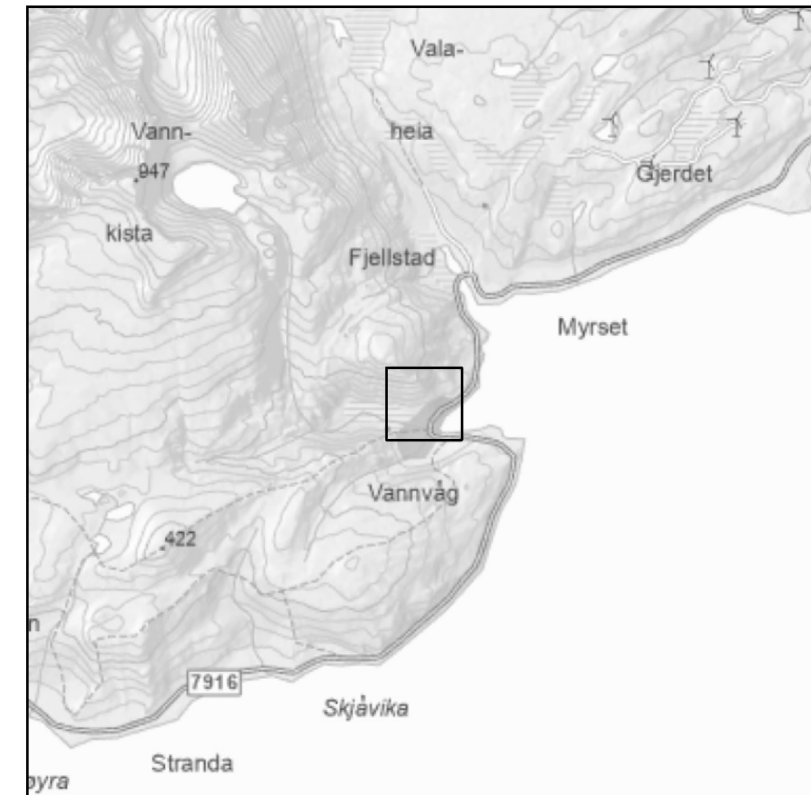
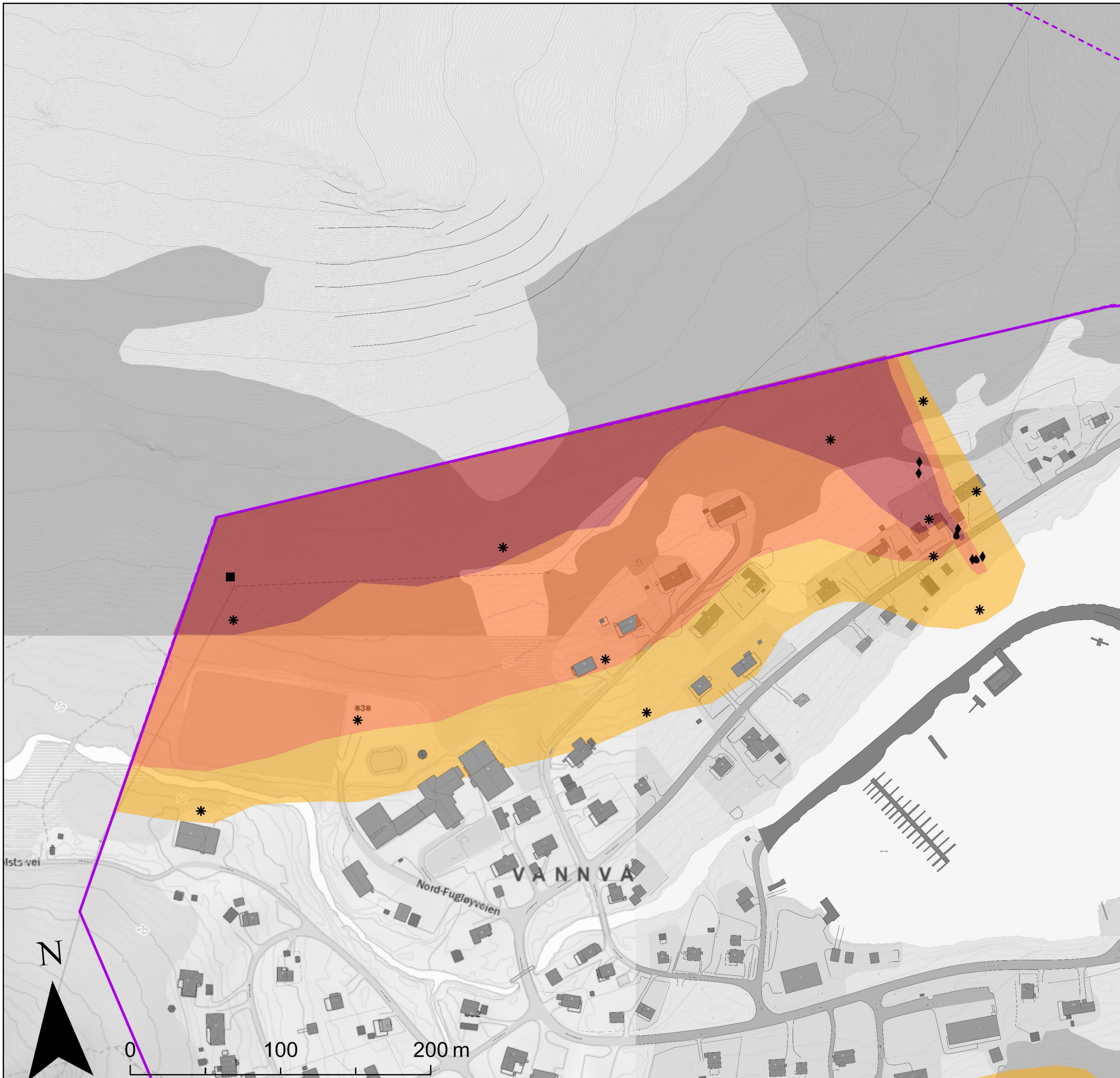
- Skredsannsynlighet >1/100
- Skredsannsynlighet >1/1000
- Skredsannsynlighet >1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang
- * Snøskred

Område: Stornes

Vedlegg 6 - Faresonekart			
Prosjekt 10210511 - Skredfarekartlegging Vannvåg			
Rapportnummer 10210511_RIGskred_R01	Kunde Karlsøy kommune		
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 08.01.2024	Utarbeidet av NOKALR	Kontrollert av NOHMAA	Målestokk (A3) 1:2 000
Kartdata fra © Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap			SWECO



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Årlig nominell sannsynlighet for skred

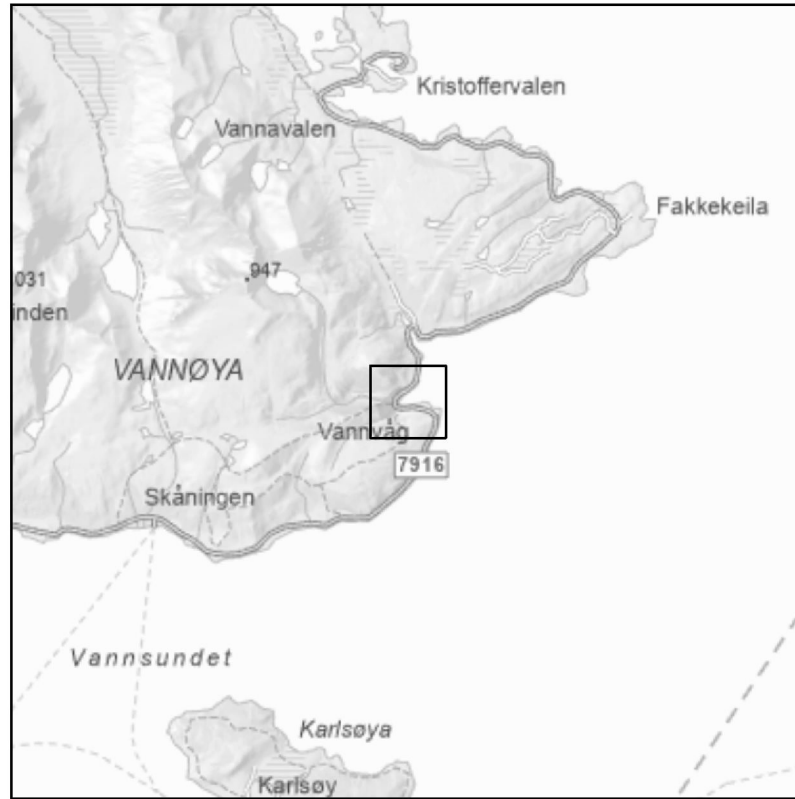
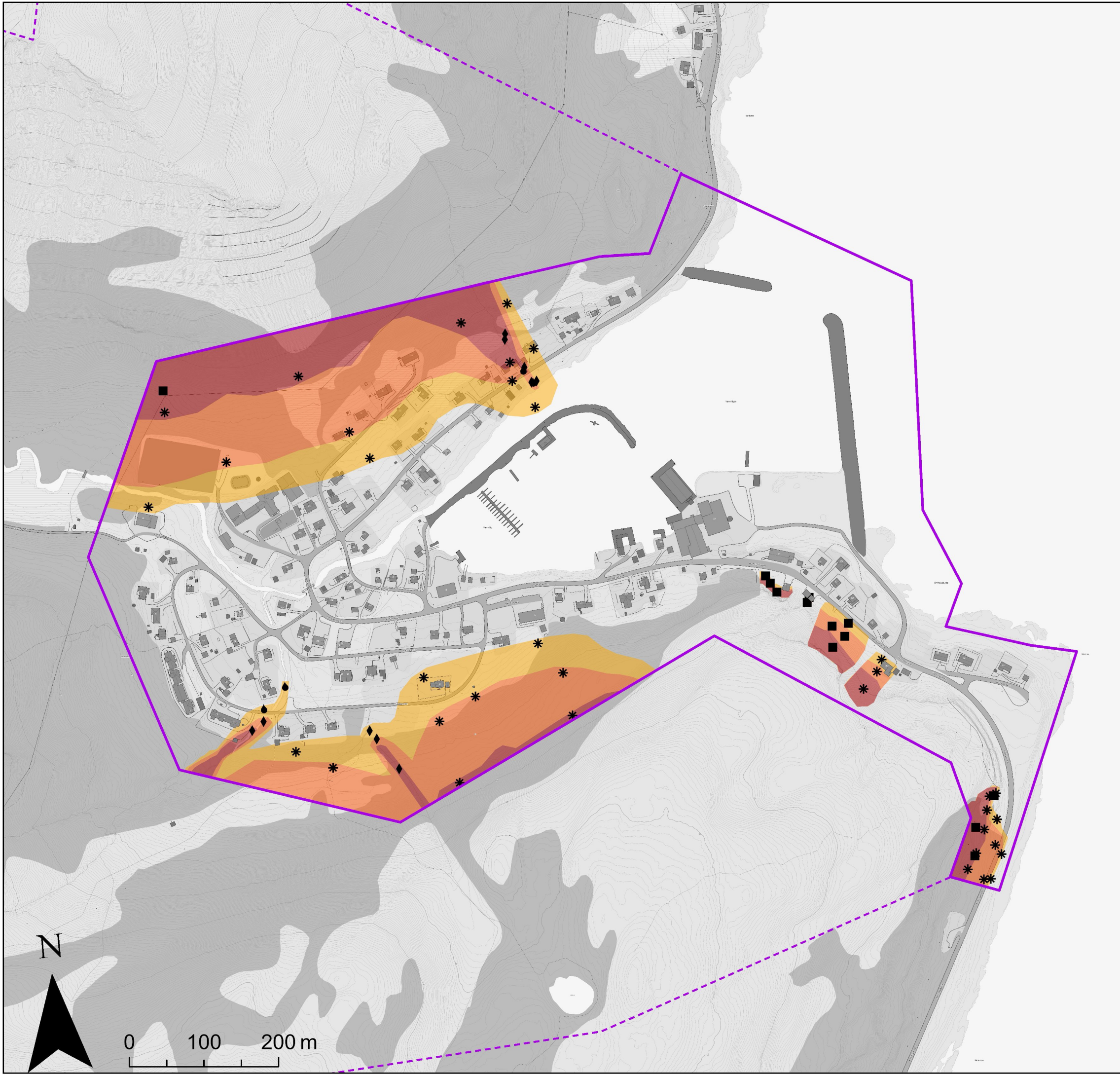
- Skredsannsynlighet >1/100
- Skredsannsynlighet >1/1000
- Skredsannsynlighet >1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang
- * Snøskred
- ◆ Sørpeskred
- ◆ Flomskred

Område: Vannhaugen

Vedlegg 6 - Faresonekart			
Prosjekt 10210511 - Skredfarekartlegging Vannvåg			
Rapportnummer 10210511_RIGskred_R01	Kunde Karlsøy kommune		
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 08.01.2024	Utarbeidet av NOKALR	Kontrollert av NOHMAA	Målestokk (A3) 1:2 500
Kartdata fra © Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap			SWECO



Tegnforklaring

- Kartleggingsområde
- Påvirkningsområde

Årlig nominell sannsynlighet for skred

- Skredsannsynlighet >1/100
- Skredsannsynlighet >1/1000
- Skredsannsynlighet >1/5000

Dimensjonerende skredtype

- Steinsprang
- * Snøskred
- Sørpeskred
- Flomskred

Område: Vannvåg

Vedlegg 6 - Faresonekart

Prosjekt 10210511 - Skredfarekartlegging Vannvåg			
Rapportnummer 10210511_RIGskred_R01	Kunde Karlsøy kommune		
Koordinatsystem ETRS 1989 UTM Zone 33N			
Dato 08.01.2024	Utarbeidet av NOKALR	Kontrollert av NOHMAA	Målestokk (A3) 1:5 000
Kartdata fra © Geodata AS, Kartverket, Geovekst og kommunene, OpenStreetMap			SWECO

Oppdragsgiver: Karlsøy kommune
Oppdragsnavn: Uavhengig kvalitetssikring av skredfarevurdering Vannvåg
Oppdragsnummer: 642409-01
Utarbeidet av: Ingrid Gulbrandsen
Oppdragsleder: Tonje Eidset
Dato: 15.01.2024
Tilgjengelighet: Åpent

Notat Uavhengig kontroll av skredfarevurdering

Sammendrag

Innholdsfortegnelse

Notat Uavhengig kontroll av skredfarevurdering.....	1
1. Innledning	3
1.1. System for kvalitetssikring	3
2. Kvalitetssikring	4
2.1. Hovedinntrykk rapport	4
2.2. Punktvis kontroll	4
3. Oppsummering og konklusjon.....	4
4. Referanser.....	5

Versjonslogg:

02	15.01.24	Revidert etter oppdatert skredfarerapport (rev. 01)	IG	TME
01	16.11.23	Kontroll av 10210511_RIG_R01 Skredfarekartlegging - Vannvåg (rev. 00)	IG	LEF
VER.	DATO	BESKRIVELSE	AV	KS

Sammendrag

Asplan Viak har på oppdrag fra Karlsøy kommune gjennomført uavhengig kvalitetssikring av dokument 10210511_RIG_R01 Skredfarekartlegging – Vannvåg, rev. 00 (Sweco, 2023). Hovedinntrykket av rapporten er at den er godt gjennomarbeidet og følger NVE sin veileder. Det er benyttet relevant og i stor grad dekkende grunnlagsdata, inkludert tidligere skredfarevurdering og klimadata. Asplan Viak savner derimot en mer detaljert beskrivelse av observasjoner i felt, og at feltobservasjoner i større grad inkluderes i begrunnelsen for fastsetting av faresoner. Modelleringsverktøy er brukt på en fornuftig måte, men Asplan Viak savner modellering ved enkelte tilfeller. Det er generelt god sammenheng mellom registreringskart, modelleringsresultat og faresoner. Det er avdekket mangler som fører til at rapporten ikke kan godkjennes. Dette går på manglende modellering/vurderingsgrunnlag for fastsetting av faresoner. Ellers er det funnet mangler av mindre alvorlighetsgrad som bør eller kan opprettes før endelig rapport ferdigstilles.

Kontrollnotat ver. 02:

Etter revidert skredfarerapport (rev 01, 10.01.24), er alle 1-er punkt (avvik – endringer må utføres) og 2-er punkt (endringer bør utføres) godkjent. Kun et fåtall 3-er punkt (endringer kan utføres) har opprettholdt status. Disse har ikke betydning for skredfarevurderingens konklusjon, og er ikke motstridende til NVEs veileder.

1. Innledning

Asplan Viak har på oppdrag fra Karlsøy kommune utført kvalitetssikring av dokument 10210511_RIG_R01 Skredfarekartlegging - Vannvåg (Sweco, 2023).

Kvalitetssikringen skal i henhold til NVE sin veileder omfatte følgende:

- Om det er benyttet relevant og dekkende grunnlagsdata, inkludert eventuelle tidligere utførte skredfareutredninger for samme område
- Om feltarbeid/befaringer kan ansees som dekkende og tilstrekkelig
- Om klimadata er brukt der det er relevant
- Om beregningsverktøy er brukt fornuftig, og resultater av modelleringen er diskutert
- Om det er sammenheng mellom registreringskart, eventuelle modellresultater og skredfareutredninger/faresoner

Det skal også gjøres en samlet vurdering av konklusjoner og begrunnelser ut fra tilgjengelig grunnlagsdata og beregningsresultater. Gjennomført kvalitetssikring skal alltid beskrives og dokumenteres.

1.1. System for kvalitetssikring

Tabell 1 oppsummerer betegnelser benyttet i kvalitetsvurderingen.

Tabell 1: Betegnelser benyttet i kvalitetsvurderingen.

Prioritet	Beskrivelse
1	Endringer må utføres i henhold til NVE sin veileder før godkjenning av rapport
2	Endringer bør utføres i henhold til NVE sin veileder før godkjenning av rapport
3	Personlige oppfatninger og mindre feil som kan endres i rapporten
	Tilfredsstillende. Ingen kommentarer
TM	Teknisk merknad
TS	Teknisk spørsmål
IA	Ikke aktuelt
MS	Manglende samsvar

2. Kvalitetssikring

2.1. Hovedinntrykk rapport

Hovedinntrykket av rapporten er at den er godt gjennomarbeidet og er satt opp etter NVE sin veileder. Det er i stor grad benyttet relevant og dekkende grunnlagsdata.

Asplan Viak savner en mer detaljert beskrivelse av observasjoner fra felt, og at feltobservasjoner i større grad inkluderes i begrunnelsen for fastsetting av faresoner.

Modelleringsverktøy er i hovedsak brukt på en fornuftig måte, men Asplan Viak savner modellering ved enkelte tilfeller.

Det er generelt god sammenheng mellom registreringskart, modelleringsresultat og faresoner.

Kontrollnotat ver. 02:

Revisjon 01 (10.01.24) av skredfarer rapporten svarer i stor grad ut Asplan Viak sine kommentarer. Asplan Viak vurderer rapporten som helhetlig svært godt utarbeidet.

2.2. Punktvis kontroll

Kontrollen er utført i henhold til NVEs veileder (NVE, 2020). Alle kommentarer og funn er gitt i Vedlegg.

3. Oppsummering og konklusjon

Rapporten er ikke godkjent. Det er avdekket to merknader med prioritet 1, som må utbedres før rapporten kan godkjennes.

Videre er det avdekket 16 merknader med prioritet 2, i tillegg til ett manglende samsvar og ett teknisk spørsmål. Disse bør utbedres/svares ut.

Det er avdekket åtte merknader med prioritet 3. Disse punktene kan utbedres.

Kontrollnotat ver. 02:

Rapporten er godkjent. Alle merknader med prioritet 1 og 2 er utarbeidet og lukket. Tre

punkter med prioritet 3 har opprettholdt sin status, men dette har ikke betydning for konklusjonen av rapporten, og er ikke motstridende til NVEs veileder (NVE, 2020).

4. Referanser

NIFS. (2015). *Sammenligning av modelleringsverktøy for norske snøskred. Rapport 107-2015*. Oslo: NVE.

NVE. (2020). *Sikkerhet mot skred i bratt terreng - Utredning av skredfare i reguleringsplan og byggesak*. Hentet fra <https://www.nve.no/veileder-skredfareutredning-bratt-terreng>

Sweco. (2023). *10210511_RIG_R01 Skredfarekartlegging - Vannvåg*.

Vedlegg

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
Generelt							
1		Forord samsvarer med forord i NVE rapportmal.	OK				
2		Oppdragsgiver, utførende foretak, hva skredfarevurderingen gjelder, sikkerhetsklasse, merknad om befaringsområde går tydelig frem.	OK				
3		Sammendrag presenterer kartleggingsområdet (hva som vurderes og hvorfor), hovedfunn, sikkerhetsklasse og om sikkerhetskrav er oppfylt eller ikke.	OK				
4	Vedlegg 1	Fagpersoner benyttet i prosjektet har tilstrekkelig erfaring.	Egenerklæringskjema om utførende foretaks kompetanse er signert. OK				

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
5	Hele rapporten	Stedsangivelser på kart.	Det er brukt mange lokalnavn og husnummer i rapporten. Disse er vanskelig eller umulig å se utfra kartutsnittene i rapporten. Det anbefales å utheve omtalte navn og nummer i kart, slik at det blir enklere å følge teksten.	3	Ok, oppdatert med nytt kart.	OK, beskrevne husnummere er fortsatt vanskelig å se på kart.	
Grunlagsmateriale							
6	2.4	Dokumentasjon av digital terrengmodell (DTM)	Gode morfologiske tolkninger i rapporten. OK.				
7	2.5	Dokumentasjon av skredhendelser	Kjente historiske skredhendelser er beskrevet, og det er innhentet god lokalkunnskap. OK.				
8	2.7	Dokumentasjon av eksisterende sikringstiltak	Eksisterende sikringstiltak er beskrevet. Effekten av sikringstiltakene er vurdert	3			

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
			<p>med hensyn til skredsannsynlighet og utarbeidelse av faresoner i rapporten. OK.</p> <p>I kap. 3.1.1 er det beskrevet en løsmassevoll som ikke kommer frem som sikringstiltak i kap. 2.7. Effekten av vollen er vurdert i kap. 3.1.3., men bør også presenteres i kap. 2.7.</p>		OK, rettet i reg.kart og tekst.	OK	

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
9	2.10	Dokumentasjon av klimatologiske data / Analyse av klimadata	<p>Manglende samsvar mellom tekst og figur: det er oppgitt gjennomsnittlig maksimal snødybde mellom 100 og 170 cm, mens fig. 15 viser 77 cm.</p> <p>Det presenteres flere ulike dominerende vindretninger vinterstid/ved snø, fra ulike kilder. Det tas ikke standpunkt til hvilke av kildene som legges til grunn for vurdering av snøskredfare, se f.eks. punkt 28 og 31.</p>	MS	<p>OK, rettet i tekst.</p> <p>Etter at foreliggende kontroll ble gjennomført ble det kjent at NVE klimaverktøy ga for lave verdier for 3-døgns nysnø. Ny verdier, etter endringer i verktøyet, ga opp mot 3 ganger så høye verdier. Dette ble hensyntatt i endelig versjon av rapporten, og diskutert med uavhengig kontrollør. Faresonene for snøskred ble på bakgrunn av dette revidert.</p>	<p>OK</p> <p>OK</p>	
10	2.11	Dokumentasjon av skog	God beskrivelse av skog og dens betydning for skredfare. OK.				
11	2.2	Aktsomhetskart for skred	Det er vist til NGIs utgåtte aktsomhetskart for snø- og steinskred. Dette kartet er	3	NAKSIN ble publisert etter oppstart av prosjektet og er derfor ikke benyttet som	OK	

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
			<p>erstattet av nye aktsomhetskart for snøskred 2023 (NAKSIN).</p> <p>NVE sitt aktsomhetskart for steinsprang er ikke vist.</p>		<p>grunnlag. Sweco har imidlertid også benyttet dette i vurderingene etter publikasjon, men de gamle kartene ble benyttet som utgangspunkt.</p> <p>NGIs aktsomhetskart for snøskred og steinsprang er vist, som var gjeldende på tidspunktet vurderingen ble gjort.</p>		
Befaring							
12		Det er gjennomført en dekkende befaring, som er tilstrekkelig dokumentert i registreringskart. Komplekse terrengforhold som har	Befaring er i stor grad utført langs veger i kartleggingsområdet, og i mindre grad i påvirkningsområdet. Savner en begrunnelse for hvorfor påvirkningsområdet ikke er	2	Utdypet i rapporten for Stornes og Vannhaugen. GPS-spor for drone er lagt til i kart.	OK	

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
		begrenset muligheten til å gjøre en fullverdig befaring går tydelig frem av rapporten.	<p>befart i større grad. Dette gjelder f.eks. i fjellsiden opp mot Vannhaugen og i skråningen over vegen ved Stornes.</p> <p>Det er angitt infopunkt i registreringskart. Savner en beskrivelse av relevante infopunkt i rapporten.</p> <p>Observasjoner fra befaring bør i større grad inkluderes i vurdering av skredfare, se punkt 16, 30 og 43.</p>		<p>Infopunkt fjernet i registreringskart ettersom det ikke har hensikt å legge ved beskrivelse, kun til intern bruk.</p> <p>Ok, utbedret noe i rapporten.</p>	<p>OK, lagt til noen flere bilder. Men det kunne gjerne vært lagt til flere detaljbilder, slik som fig. 32.</p> <p>OK</p>	
Vurdering av skredfare per skredtype							
Steinsprang							
13		Det går fram av rapporten om	Generell kommentar til vurdering av aktuelle	2			

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
	3.1.1 3.2.1 3.3.1 3.4.1	steinsprang er en aktuell prosess i området eller ikke	<p>skredtyper: Det anbefales å bruke og vise til NVE veileder sitt flytskjema i vurdering av aktuelle skredprosesser.</p> <p>Stornes: aktuell skredtype, OK.</p> <p>Sør og vest for Blåmåseveien: ikke aktuell skredtype. Ifølge fig. 28 er det et område med terreng brattere enn 45 grader like ovenfor kartleggingsområdet ved Blåmåseveien 13. Dersom dette området ikke er aktuelt løsneområdet for steinsprang, må dette begrunnes.</p>		Diskutert med Uavhengig kontrollør på mail. Enig i at det ikke er bratt nok for reelle løsneområder for steinsprang her.	OK	

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
			<p>Langsmed Vannvågelva: aktuell skredtype, OK.</p> <p>Nedenfor Vannhaugen, nord: aktuell skredtype, OK.</p>				
14	3.1.2 3.3.2 3.4.3	Løsneområder for steinsprang er vurdert	<p>Stornes: OK</p> <p>Langsmed Vannvågelva: Asplan Viak er enig i vurderingen av at løsneområder ikke vil gi steinsprang mot kartleggingsområdet. OK</p> <p>Nedenfor Vannhaugen, nord: OK</p>				
15	3.1.2 3.3.2	Løsnesannsynlighet for steinsprang er vurdert	<p>Stornes: løsnesannsynlighet er ikke angitt.</p> <p>Langsmed Vannvågelva: ikke relevant. OK.</p>	2	Ok, lagt til i rapporten.	OK	

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
			Nedenfor Vannhaugen, nord: løsnings sannsynlighet er ikke angitt.				
16	3.1.2 3.3.2 3.4.3	Utløpslengder for steinsprang er vurdert	<p>Stornes: vurderingsgrunnlaget for fastsettelse av de ulike faresonene er noe tynn. Savner blant annet en beskrivelse av observerte tegn til tidligere steinsprangaktivitet (ur, blokker). Dette bør spesielt vektlegges i fastsetting av faresone 1/100 og til dels 1/1000.</p> <p>Langsmed Vannvågelva: Asplan Viak er enig i vurderingen om at steinsprang fra dalsidene</p>	2	Stornes: Ok, lagt til i rapporten.	OK	

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
			<p>ikke vil nå kartleggingsområdet. OK.</p> <p>Nedenfor Vannhaugen, nord: Savner en beskrivelse av blokkstørrelse i nedre del av ur og nedenfor urfot. Dette er relevant for inputparametere til modellering, se punkt 17, og om eksisterende sikring er tilstrekkelig dimensjonert mot steinsprang med sannsynlighet opp mot 1/5000.</p>		<p>Nedenfor Vannhaugen, nord: Utdypet i rapporten.</p>	OK	
17	2.13.2	Eventuell modellering: Inngangsparameter og metode er gjort rede for. Modelleringsresultat er presentert og diskutert.	<p>Nedenfor Vannhaugen, nord: savner en begrunnelse for valg av 1 m³ ± 50% store blokker ved modellering. Er dette representativ blokkstørrelse ut fra observasjoner ved</p>	2	<p>Nedenfor Vannhaugen, nord: Utdypet i rapporten. Det er lagt til grunn at vurderingen som ble gjort da sikringsgjerdene ble satt opp er riktig, og at eksisterende sikring er tilstrekkelig dimensjonert.</p>	OK	

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
			befaring? Riktig valg av blokkstørrelse er viktig for å kunne vurdere om eksisterende sikring er tilstrekkelig dimensjonert.				
18	3.1.4 3.3.7 3.4.8	Det er vurdert om sikkerhetskravene er oppfylt eller ikke for steinsprang	Stornes: OK. Langsmed Vannvågelva: OK Nedenfor Vannhaugen, nord: OK				
19	3.7	Anbefalt sikringstiltak er beskrevet	OK				
Steinskred							
20	3.1.1	Det går fram av rapporten om steinskred er en aktuell prosess i området eller ikke	Generell kommentar til vurdering av aktuelle skredtyper: Det anbefales å bruke og vise til NVE sitt flytskjema i vurdering av aktuelle skredprosesser.				

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
	3.2.1		Stornes: Ikke aktuell skredprosess, OK.				
	3.3.1		Sør og vest for Blåmåseveien: Ikke aktuell skredprosess, OK.				
	3.4.1		Langsmed Vannvågelva: Ikke aktuell skredprosess, OK.				
			Nedenfor Vannhaugen, nord: aktuell skredprosess, OK.				
21	3.4.2.	Løsneområder for steinskred er vurdert	Nedenfor Vannhaugen, nord: god morfologisk tolkning av løsneområde, og vurdering av størrelse. Det er ikke gjort søk i nasjonale databaser for ustabile fjellparti og InSAR, se NVE veileder. Dette kan gi nyttig	3	OK, lagt inn i rapport. Det er ingen tydelig bevegelse på InSAR som indikerer potensiale for steinskred, men størrelsen på løsenområde er så lite at det ikke nødvendigvis vil fanges opp av InSAR.	OK	

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
			informasjon med hensyn til bevegelse i fjellsiden.				
22	3.4.2.	Løsningsansynlighet for steinskred er vurdert	Nedenfor Vannhaugen, nord: Løsningsansynlighet angitt.				
23	3.4.2.	Utløpslengder for steinskred er vurdert	Nedenfor Vannhaugen, nord: OK				
24	2.13.2	Eventuell modellering: Inngangsparameter og metode er gjort rede for. Modelleringsresultat er presentert og diskutert.	Nedenfor Vannhaugen, nord: Det er benyttet <i>input rasterye</i> som simuleringsmetode for steinskred. Savner en beskrivelse av valgte bakkeegenskaper.	3	OK, ikke brukt tid på å legge inn i rapport.	OK, opprettholder status.	3
25	3.4.8	Det er vurdert om sikkerhetskravene er oppfylt eller ikke for steinskred	Nedenfor Vannhaugen, nord: OK				
26	-	Anbefalt sikringstiltak er beskrevet.	Ikke aktuelt.	IA			IA
Snøskred							

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
27	3.1.1. 3.2.1 3.3.1 3.4.1	Det går frem av rapporten om snøskred er en aktuell prosess i området eller ikke	<p>Generell kommentar til vurdering av aktuelle skredtyper: Det anbefales å bruke og vise til NVE sitt flytskjema i vurdering av aktuelle skredprosesser.</p> <p>Stornes: aktuell skredprosess, OK</p> <p>Sør og vest for Blåmåseveien: aktuell skredprosess, OK.</p> <p>Langsmed Vannvågelva: aktuell skredprosess, OK.</p> <p>Nedenfor Vannhaugen, nord: aktuell skredprosess, OK.</p>				
28	3.1.3	Løsneområde for snøskred er vurdert	Stornes: OK.				

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
	3.2.2 3.3.3 3.4.4		<p>Sør og vest for Blåmåseveien: OK</p> <p>Langsmed Vannvågelva: løsneområder er ikke vurdert i detalj, men dette er OK ettersom begrunnelsen av utløp utelukker snøskred mot kartleggingsområdet.</p> <p>Nedenfor Vannhaugen, nord: OK</p>				
29	3.1.3 3.2.2 3.3.3	Løsnesanssynlighet for snøskred er vurdert	<p>Stornes: Løsnesanssynlighet ikke vurdert.</p> <p>Sør og vest for Blåmåseveien: Løsnesanssynlighet ikke vurdert.</p>	2	<p>Stornes: Ok, vurdert.</p> <p>Sør og vest for Blåmåseveien: OK, vurdert.</p>	<p>OK</p> <p>OK</p>	

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
	3.4.4		<p>Langsmed Vannvågelva: Løsnanssynlighet ikke vurdert, men er ikke relevant pga. beskrivelse av utløp. OK.</p> <p>Nedenfor Vannhaugen, nord: Løsnanssynlighet ikke vurdert.</p>		<p>Langsmed Vannvågelva: OK, ikke vurdert.</p> <p>Nedenfor Vannhaugen, nord:</p>	OK, vurdert.	
30	3.1.3 3.2.2	Utløpslengder for snøskred er vurdert	<p>Stornes: savner en beskrivelse av feltobservasjoner i argumentasjonen for vurdering av utløpslengder for snøskred i sør (ev. åpning i vegetasjon, ruhet i underlaget terrengformasjoner etc.). Se også punkt 32.</p> <p>Sør og vest for Blåmåseveien: Savner</p>	2	<p>Stornes: Ok, utdypet i rapport.</p> <p>Sør og vest for Blåmåseveien: OK, utdypet i rapport.</p>	OK, god tolkning. OK	

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
	<p>3.3.3</p> <p>3.4.4</p>		<p>beskrivelse av feltobservasjoner og historikk i argumentasjonen for vurdering av utløpslengder. Det er beskrevet at enkelte av modelleringsresultatene er for konservative. Hva er det som gjør at disse vurderes som for konservative? Det er ikke brukt annen argumentasjon enn modelleringsresultater i fastsetting av faresoner, hva er det da som gir grunnlaget for fastsetting av faresonene?</p> <p>Langsmed Vannvågelva: Asplan Viak er enig med begrunnelsen. OK.</p>				

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
			Nedenfor Vannhaugen, nord: Hva er grunnlaget for å si at 100 årsskred for snøskred stopper ved urfot? Er dette basert på historisk informasjon fra tidligere hendelser? Det er ikke utført modellering av 100 årsskred her.		Nedenfor Vannhaugen, nord: Ok, utdypet i rapport.		
31	2.13.1 3.2.2	Eventuell modellering: Inngangsparameter og metode er gjort rede for. Modelleringsresultat er presentert og diskutert.	Høydenivå er justert til 300/100. Standard høydeverdier i RAMMS og i NIFS rapport (NIFS, 2015) er intervall på 500 m. Hva er grunnen til at det er benyttet 200 m intervall og ikke 500?	TS	Ok, enig. Har ikke stor påvirkning ettersom løснеområdene ligger lavere enn 300 m	OK	

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
32	3.1.4 3.2.6 3.3.7 3.4.8	Det er vurdert om sikkerhetskravene er oppfylt eller ikke for snøskred	<p>Stornes: Sør i kartleggingsområdet (ved eksisterende voll) er det tegnet faresone 1/1000 og 1/5000 for snøskred. Det er en kjent skredhendelse i dette området fra 1997. Regnes dette skredet å ha lavere sannsynlighet enn 1/100 siden det ikke er tegnet 1/100 faresone? I så fall bør dette begrunnes.</p> <p>Sør og vest for Blåmåseveien: OK.</p> <p>Langsmed Vannvågelva: OK.</p> <p>Nedenfor Vannhaugen, nord: OK</p>	3	Stornes: Ok, beskrevet i rapport	OK	

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
33		Anbefalt sikringstiltak er beskrevet.	OK				
34		Skredvind er vurdert.	Skredvind er ikke nevnt i rapporten. Selv om skredvind trolig er lite aktuelt i området pga. små høydeforskjeller, bør det vurderes i rapporten.	2	Ok, lagt inn kommentar i rapporten.	OK	
Jordskred							
35	3.1.1	Det går frem av rapporten om jordskred er en aktuell prosess i området eller ikke.	<p>Generell kommentar til vurdering av aktuelle skredtyper: Det anbefales å bruke og vise til NVE sitt flytskjema i vurdering av aktuelle skredprosesser.</p> <p>Stornes: Jordskred er vurdert som ikke aktuell skredprosess på bakgrunn av «lite løsmasse, små områder og få dreneringsveier som</p>	3	Stornes: OK, ikke endret noe rapporten ettersom konklusjonen vil være den samme.	OK, opprettholder status	3

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
	<p>3.2.1</p> <p>3.3.1</p> <p>3.4.1</p>		<p>eroderer». Ifølge NVEs veileder er jordskred en aktuell prosess så lenge det er skråninger brattere enn 20 grader der det kan være løsmasser. Asplan Viak mener jordskred bør utredes og at «lite løsmasse, små områder og få dreneringsveier som eroderer» heller kan brukes som argumentasjon i vurderingen. Asplan Viak er derimot enig i konklusjonen for jordskredfare i dette området.</p> <p>Sør og vest for Blåmåseveien: aktuell skredprosess, OK.</p>				

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
			<p>Langsmed Vannvågelva: aktuell skredtype, OK.</p> <p>Nedenfor Vannhaugen, nord: aktuell skredtype, OK.</p>				
36	3.2.3 3.3.4 3.4.5	Løsneområde for jordskred er vurdert.	<p>Sør og vest for Blåmåseveien: OK.</p> <p>Langsmed Vannvågelva: OK.</p> <p>Nedenfor Vannhaugen, nord: OK</p>				

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
37	3.2.3 3.3.4 3.4.5	Løsningsansynlighet for jordskred er vurdert.	<p>Sør og vest for Blåmåseveien: Løsningsansynlighet ikke vurdert.</p> <p>Langsmed Vannvågelva: Ikke vurdert løsningsansynlighet, med OK pga. beskrivelse av utløp.</p> <p>Nedenfor Vannhaugen, nord: OK</p>	2	<p>Sør og vest for Blåmåseveien: OK, beskrevet.</p> <p>Langsmed Vannvågelva: Ikke beskrevet.</p>	OK	
38	3.2.3 3.3.4 3.4.5	Utløpslengder for jordskred er vurdert.	<p>Sør og vest for Blåmåseveien: OK.</p> <p>Langsmed Vannvågelva: Asplan Viak er enig med begrunnelsen, OK.</p> <p>Nedenfor Vannhaugen, nord: utløpslengder er ikke</p>				

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
			vurdert, det vises til vurdering av flomskred. Vurdering flomskred og sammenheng ift. jordskred OK.				
39	-	Eventuell modellering: Inngangsparameter og metode er gjort rede for. Modelleringsresultat er presentert og diskutert.	Ikke benyttet modellering for jordskred.				
40	3.2.6 3.3.7 3.4.8	Det er vurdert om sikkerhetskravene er oppfylt eller ikke for jordskred.	Sør og vest for Blåmåseveien: OK. Langsmed Vannvågelva: OK. Nedenfor Vannhaugen, nord: OK				
41	3.7	Anbefalt sikringstiltak er beskrevet.	OK				
Flomskred							

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
42	3.1.1 3.2.1 3.3.1 3.4.1	Det går frem av rapporten om flomskred er en aktuell prosess i området eller ikke.	<p>Generell kommentar til vurdering av aktuelle skredtyper: Det anbefales å bruke og vise til NVE sitt flytskjema i vurdering av aktuelle skredprosesser.</p> <p>Stornes: ikke aktuell skredprosess OK.</p> <p>Sør og vest for Blåmåseveien: aktuell skredprosess, OK.</p> <p>Langsmed Vannvågelva: aktuell skredprosess, OK.</p> <p>Nedenfor Vannhaugen, nord: aktuell skredprosess, OK</p>				

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
43	3.2.4 3.3.5 3.4.6	Løsneområder for flomskred er vurdert.	<p>Sør og vest for Blåmåseveien: Det er ikke beskrevet løsmassetykkelse og tilgjengelige løsmasser i de potensielle løsneområdene. Dette er relevant informasjon i vurdering av mulig utløpslengde.</p> <p>Langsmed Vannvågelva: OK.</p> <p>Nedenfor Vannhaugen, nord: OK</p>	2	<p>Sør og vest for Blåmåseveien: Ok, utdypet i rapporten.</p>	OK	
44	3.2.4 3.3.5	Løsnesannsynlighet for flomskred er vurdert.	<p>Sør og vest for Blåmåseveien: Løsnesannsynlighet ikke vurdert.</p> <p>Langsmed Vannvågelva: Ikke vurdert</p>	2	<p>Sør og vest for Blåmåseveien: Ok, vurdert.</p>	OK	

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
	3.4.6		<p>løsningsansynlighet, med OK pga. beskrivelse av utløp.</p> <p>Nedenfor Vannhaugen, nord: Løsningsansynlighet ikke vurdert.</p>		<p>Langsmed Vannvågelva: Ok, ansett som ikke nødvendig å vurdere.</p> <p>Nedenfor Vannhaugen, nord: Ok, vurdert.</p>		
45	3.2.4 3.3.5 3.4.6	Utløpslengder for flomskred er vurdert.	<p>Sør og vest for Blåmåseveien: OK, god tolking av morfologi.</p> <p>Langsmed Vannvågelva: Asplan Viak er enig med beskrivelse av utløp, OK.</p> <p>Nedenfor Vannhaugen, nord: OK</p>				
46		Eventuell modellering: Inngangsparameter og metode er gjort rede for. Modelleringsresultat	<p>Ikke utført modellering av flomskred.</p> <p>Sør og vest for Blåmåseveien:</p>	1	Modellering av flomskred er nå utført	OK	

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
		er presentert og diskutert.	<p>Det er ikke brukt modellering som hjelpemiddel for å vurdere utløp. Asplan Viak mener modellering ville vært et nyttig hjelpemiddel for å vurdere utløpslengder langs Litleelva, spesielt bør modellering brukes for å fastsette 5000-års sone.</p> <p>Nedenfor Vannhaugen, nord: fraværende modellering er forklart med små løsneområder. OK.</p>				
47	3.2.6	Det er vurdert om sikkerhetskravene er oppfylt eller ikke for flomskred.	<p>Sør og vest for Blåmåseveien:</p> <p>Grunnlaget for fastsetting av faresoner fremstår som tynt. Det er ikke utført modellering av flomskred. Det er ikke oppgitt kjente</p>	1	Ok. Diskutert i møte med Uavhengig kontrollør og på mail. Faresoner for flomskred er revidert noe ift. opprinnelig rapport. Begrunnet tydeligere i rapport og modellert.	OK	

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
	3.3.7 3.4.8		<p>flomskredhendelser i løpet langs Litleelva. Likevel er det tegnet 100 års faresone et godt stykke nedover boligfeltet. Utfra opplysninger gitt i rapporten, vurderer Asplan Viak at 100-årssona ved Litleelva er konservativ, og at grunnlaget for fastsetting av 1000- og 5000- årssona er tynt.</p> <p>Langsmed Vannvågelva: OK</p> <p>Nedenfor Vannhaugen, nord: OK</p>				
48		Anbefalt sikringstiltak er beskrevet.	OK				
Sørpeskred							

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
49	3.1.1 3.2.1 3.3.1 3.4.1	Det går frem av rapporten om sørpeskred er en aktuell prosess i området eller ikke.	<p>Generell kommentar til vurdering av aktuelle skredtyper: Det anbefales å bruke og vise til NVE sitt flytskjema i vurdering av aktuelle skredprosesser.</p> <p>Stornes: ikke aktuell skredprosess, OK.</p> <p>Sør og vest for Blåmåseveien: aktuell skredprosess, OK.</p> <p>Langsmed Vannvågelva: aktuell skredprosess, OK.</p> <p>Nedenfor Vannhaugen, nord: aktuell skredprosess, OK</p>				
	3.2.5	Løsneområde for sørpeskred er vurdert.	Sør og vest for Blåmåseveien: OK.				

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
	3.3.6 3.4.7		<p>Langsmed Vannvågelva: OK</p> <p>Nedenfor Vannhaugen, nord: OK</p>				
50	3.2.5 3.3.6 3.4.7	Løsningsansynlighet for sørpeskred er vurdert.	<p>Sør og vest for Blåmåseveien: OK.</p> <p>Langsmed Vannvågelva: ikke vurdert løsningsansynlighet. OK, pga. beskrivelse av utløp.</p> <p>Nedenfor Vannhaugen, nord: løsningsansynlighet ikke vurdert.</p>	2		OK	
51	3.2.5	Utløpslengder for sørpeskred er vurdert.	<p>Sør og vest for Blåmåseveien: Vurdering av utløpslengde vurderes som noe tynn. Asplan Viak mener modellering hadde gitt et</p>	2	<p>Sør og vest for Blåmåseveien: Ok, modellering utført og diskutert. Utvidet begrunnelse i rapport.</p>	OK	

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
	3.3.6 3.4.7		bedre vurderingsgrunnlag. Se også punkt 47. Langsmed Vannvågelva: OK Nedenfor Vannhaugen, nord: OK				
52		Eventuell modellering: Inngangsparameter og metode er gjort rede for. Modelleringsresultat er presentert og diskutert.	Sør og vest for Blåmåseveien: I likhet med for flomskred anbefaler Asplan Viak å utføre modellering av sørpeskred.	2	Ok, modellert.	OK	
53	3.2.6 3.3.7 3.4.8	Det er vurdert om sikkerhetskravene er oppfylt eller ikke for sørpeskred.	Sør og vest for Blåmåseveien: OK. Langsmed Vannvågelva: OK Nedenfor Vannhaugen, nord: OK				

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
54	3.7	Anbefalt sikringstiltak er beskrevet.	OK				
Samlet skredfare							
55	3.5	Rapporten presenterer om krav i TEK17 kap 7.3 er oppnådd eller ikke.	OK				
56	3.5, vedlegg 6	Faresonekart er presentert (om aktuelt).	OK				
57	3.6	Avvik fra tidlegere skredfarevurderingar er presentert og begrunnet med aktuelle endra forutsetninger. Det går tydeleg frem at gjeldende vurdering har tatt hensyn til tidlegere vurdering, og at det derfor er det siste som er gjeldende.	OK				
58		Stedsspesifikk usikkerhet	Det er ikke gjort en vurdering av stedsspesifikk	2	Ok, lagt inn.	OK	

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
			usikkerhet, se NVE rapportmal.				
Referanser							
59		Alle benyttet referanser/kilder er korrekt referert til.	OK				
Vedlegg							
60	Inkludert i rapport	Bilder vedlagt	Bilder er presentert i rapporten for hvert delområde. OK.				
61	Vedlegg 2	Terreghellingskart vedlagt (med relevante helningskartet og hele påvirkningsområdet)	OK				
62	Vedlegg 3	Registreringskart vedlagt	Sporlogg fra drone er ikke inkludert i registreringskart. Voll ved Stornes er ikke vist i registreringskart.	2	Ok, inkludert i registreringskart.	OK OK	
63	Vedlegg 6	Faresoner vedlagt	OK				
64	Vedlegg 5	Skog med betydning for skredfaren vedlagt	OK				

Punkt	Kapittel nr. i kontrollert rapport	Sjekkpunkt i henhold til NVE veileder/rapportmal	Asplan Viak sine kommentarer til rapporten	Prioritet	Kommentar Sweco	Kommentar AV	Prioritet
65	-	Egen- og sidemannskontroll-skjema vedlagt	Skjema er ikke vedlagt. Iht. rapportmal i NVEs veileder må skjemaet legges ved. Asplan Viak har vært i dialog med Sweco knyttet til dette. Sweco opplyser om at de som har signert for egen- og sidemannskontroll samsvarer med navn i egenerklæringskjema, og at de tolker at dette er tilstrekkelig.	3		Opprettholder status for punkt.	3
66	Vedlegg 1	Egenerklæringskjema vedlagt	OK				